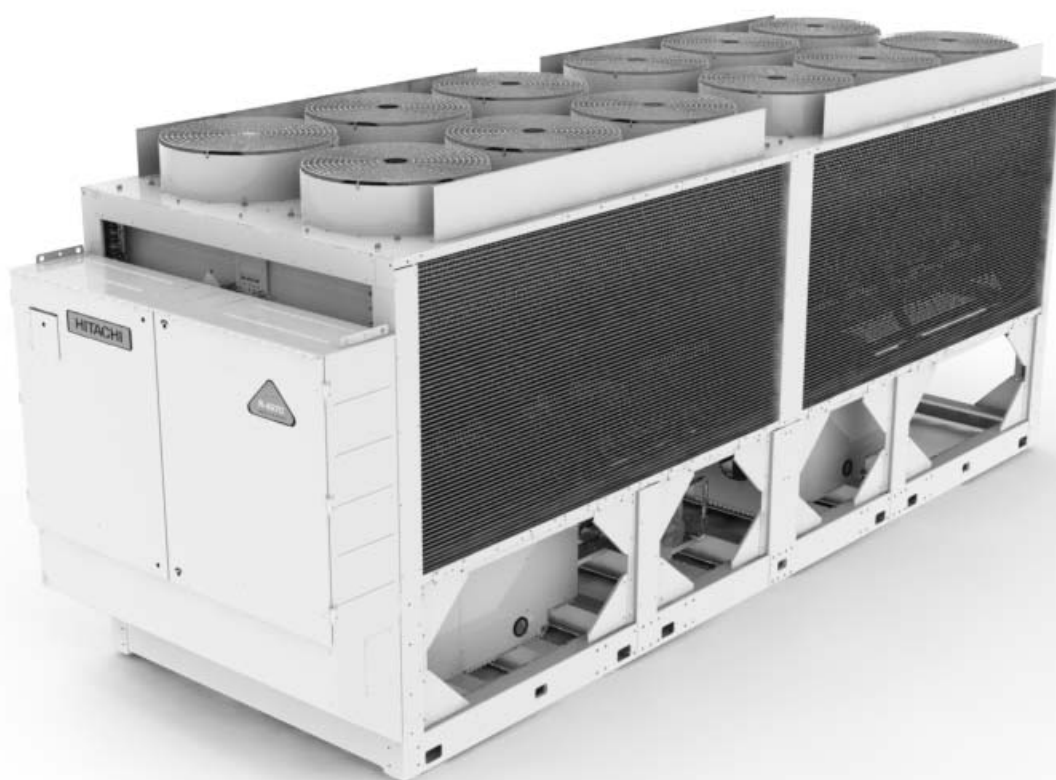
HITACHI

Inspire the Next

ALTA EFICIÊNCIA

Chiller Condensação a Ar Alta Eficiência
Série RCU_SAZHE
Compressor Parafuso

R-407C
CATÁLOGO TÉCNICO II
(Manual de Instalação e Operação)

ÍNDICE

gradecemos a preferência por nosso produto e cumprimentamos pela aquisição de um equipamento HITACHI

Este cátalogo tem como finalidade familiarizá-lo com o seu condicionador de ar **HITACHI**, para que possa desfrutar do conforto que este lhe proporciona, por um longo período.

Para obtenção de um melhor desempenho do equipamento, leia com atenção o conteúdo deste, onde você irá encontrar os esclarecimentos quanto à instalação e operação

1 NOTIFICAÇÃO IMPORTANTE

As especificações deste catálogo estão sujeitas a mudanças sem prévio aviso para possibilitar a HITACHI trazer as mais recentes inovações para seus clientes.

A HITACHI não pode se antecipar toda possível circunstância que possa envolver um perigo potencial.

Este manual ou parte dele não pode ser reproduzido sem autorização prévia da HITACHI.

Palavras de sinal (PERIGO, ADVERTÊNCIA e CUIDADO) são usadas para identificar níveis de seriedade de perigo. Definição para níveis de perigo é identificada com símbolos e respectiva palavras conforme abaixo:

PERIGO

Perigo imediato que pode resultar severos danos pessoais ou morte.

ADVERTÊNCIA

Perigo ou práticas inseguras nas quais podem resultar ao operador danos pessoais ou morte

CUIDADO

Perigo ou práticas inseguras nas quais podem resultar danos pessoais ou danos secundários ao Chiller.

NOTA:
Informação útil para manutenção e/ou operação.

Se você tiver qualquer pergunta, contate seu instalador ou representante HITACHI.

Esta instrução dá uma descrição comum e informação do Chiller que você opera bem como para outros modelos desta linha de produtos.

A família de resfriadores de líquido HITACHI foi projetada para operar nas seguintes faixas de temperatura:

FAIXA DE TRABALHO

	Mínimo	Máximo
Temperatura de Entrada do Ar no Condensador	+ 5 ºC *- 5 ºC	40 ºC
Temperatura de Saída de Água Resfriada	+ 5 ºC *- 10 ºC	15 ºC

OBSERVAÇÃO:
* OPCIONAL

NOTA:
A Hitachi Ar Condicionado do Brasil se isenta da responsabilidade dos danos e choques ocorridos ao Chiller no período entre a entrega e o START-UP do mesmo, tais como:

-RISCOS;
-DANOS A PINTURA;
-AMASSAMENTOS E AVARIAS NO ALETADO DOS CONDENSADORES;
-FALTA DE MANUTENÇÃO;
-TRAVAMENTO E/OU CORROSÃO DO EIXO DOS VENTILADORES

2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS

2.1. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS R-407C (60Hz)

Item			Unid.	RCU120SAZHE4A	RCU140SAZHE4A	RCU180SAZHE4A	RCU210SAZHE4A	RCU240SAZHE4A	RCU260SAZHE4A
Capacidade Nominal (60 Hz)			kcal/h	359.337	417.993	539.005	626.990	718.673	777.330
			kW	417,8	486,0	626,7	729,0	835,6	903,8
			TR	118,8	138,2	178,2	207,3	237,7	257,1
Acabamento Externo			-	A estrutura é construída em chapa de aço tratada contra corrosão, pintura a pó eletrostática à base de poliéster na cor bege aplicada em chapa de aço curada em estufa.					
Dimensões (*)	Largura		mm	1.891					
	Profundidade		mm	5.396		8.091		10.892	
	Altura		mm	2.405					
Compartimento Frigorífico	Economizer			N	S	N	S	N	S
	Compressor	Tipo	-	Semi Hermético - Parafuso HITACHI					
		Modelo	-	ASC-Z					
	Condensador	Tipo	-	Tubular de Cobre com Aletas de Alumínio em Corrente Cruzada					
	Ventilador	Tipo	-	Axial					
	Resfriador	Tipo	-	SHELL & TUBE					
		Vazão de Água	m³/h	65,3	76,0	98,0	114,0	130,7	141,3
	Dispositivo de Controle de Refrigeração		-	Válvula de Expansão ELETRÔNICA					
	Nº de Ciclos		-	2		3		4	
	Refrigerante	Tipo	-	R-407 C					
		Carga (kg)		2 x 47	2 x 48	3 x 47	3 x 48	4 x 47	2 x 47 + 2 x 48
Faixa de Controle de Capacidade			%	15 a 100 (7,5)	13 a 100 (6,5)	15 a 100 (5,0)	13 a 100 (4,5)	15 a 100 (7,5)	13 a 100 (7,0)
Dispositivo Anti-Vibração			-	Borracha Anti-Vibração sob o Equipamento					
Controle de Operação	Controle de Capacidade		-	Transmissor de Temperatura na Entrada e Saída de Água					
	Comando		-	IHM - Display LCD Alfa Numérico					
Características Elétricas	COP		kWo/kWi	3,15	3,14	3,15	3,14	3,15	3,15
	IPLV		-	15,1	15,0	15,1	15,0	15,1	15,1
	Fonte de Energia	Força	-	220V / 380V / 440V/ 60 Hz - Trifásico + ou - 10%					
		Comando	-	220 V / 60 Hz - Monofásico + ou - 10%					
Nível de Ruído Standard	1,5 m Altura e **1,0 m** Distância		dB(A)	75	76		77		
	1,5 m Altura e **10 m** Distância		dB(A)	63	64		65		
Conexões do Resfriador		Entrada de Água e Saída de Água	-	Contra Flange - Ø Interno = 129,6 mm		Contra Flange - Ø Interno = 170,7 mm			
				ANSI B 16,5 - # 150 PSI - Ø5"		ANSI B 16,5 - # 150 PSI - Ø6"			
Peso Líquido			kg	4270	4310	6115	6175	4270+4270	4310+4270

NOTAS:
A Capacidade Nominal e Características Elétricas são baseadas nas condições abaixo:
-Temperatura de Entrada da Água no Resfriador: 12,2ºC;
-Temperatura de Saída da Água do Resfriador: 6,7ºC;
-Temperatura de Entrada do Ar no Condensador: 35ºC.

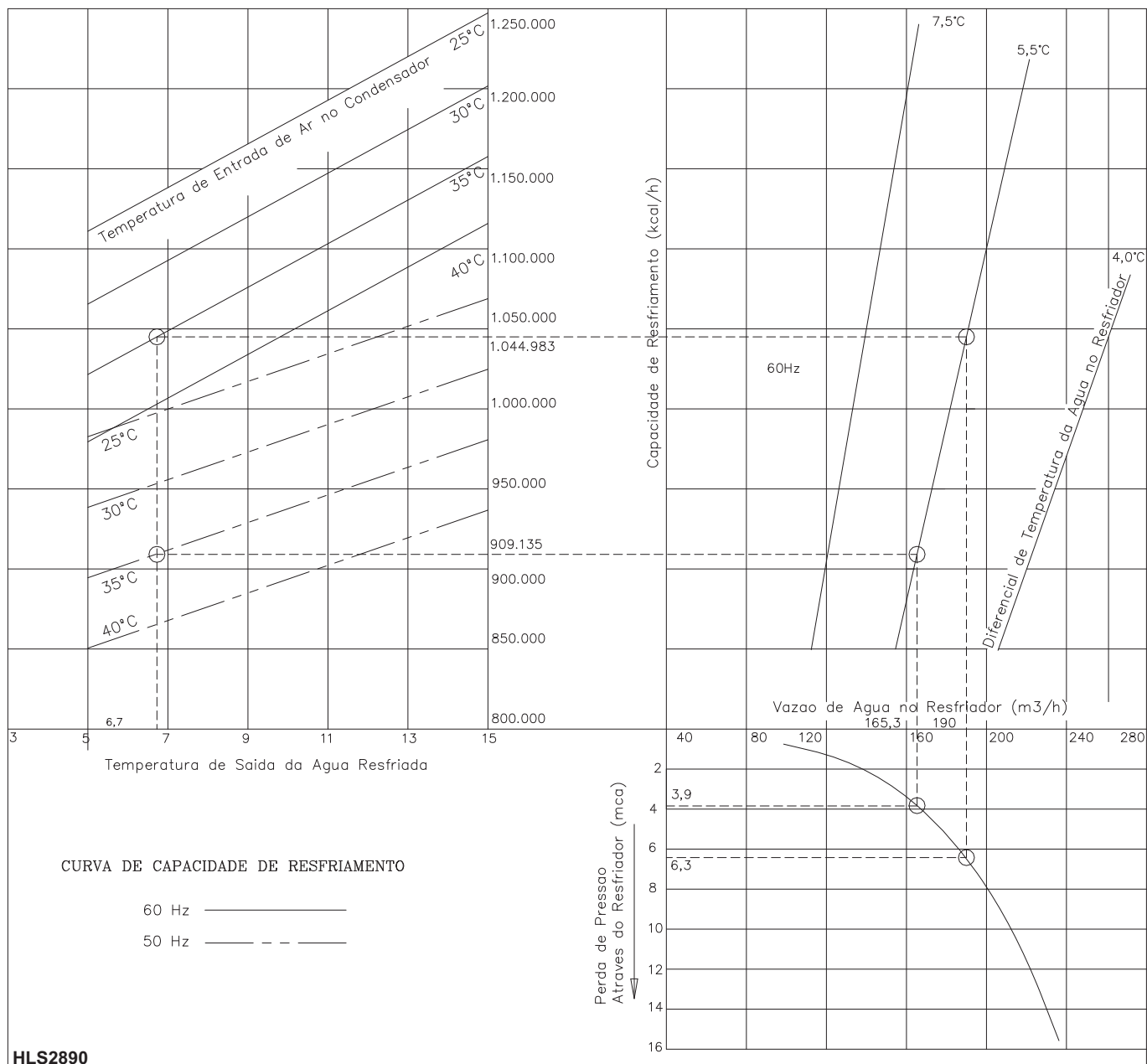
COP inclui Consumo do(s) Compressor(es) mais Ventiladores.
Os modelos iguais e maiores que o RCU240SAZHE são compostos de 2 módulos e com 2 quadros elétricos.
(*) Dimensões do Equipamento sem a Caixa de Comando.

Item			Unid.	RCU280SAZHE4A	RCU300SAZHE4A	RCU320SAZHE4A	RCU350SAZHE4A	RCU390SAZHE4A	RCU420SAZHE4A
Capacidade Nominal (60 Hz)			kcal/h	835.986	898.341	956.998	1.044.983	1.165.995	1.253.980
			kW	972,0	1044,5	1112,7	1215,0	1355,7	1458,0
			TR	276,5	297,1	316,5	345,6	385,6	414,7
Acabamento Externo			-	A estrutura é construída em chapa de aço tratada contra corrosão, pintura a pó eletrostática à base de poliéster na cor bege aplicada em chapa de aço curada em estufa.					
Dimensões (*)	Largura		mm	1.891					
	Profundidade		mm	10.892	13.587			16.282	
	Altura		mm	2.405					
Compartimento Frigorífico	Economizer			S	N	S	S	S	S
	Compressor	Tipo	-	Semi Hermético - Parafuso HITACHI					
		Modelo	-	ASC-Z					
	Condensador	Tipo	-	Tubular de Cobre com Aletas de Alumínio em Corrente Cruzada					
	Ventilador	Tipo	-	Axial					
	Resfriador	Tipo	-	SHELL & TUBE					
		Vazão de Água	m³/h	152,0	163,3	174,0	190,0	212,0	228,0
	Dispositivo de Controle de Refrigeração		-	Válvula de Expansão ELETRÔNICA					
	Nº de Ciclos		-	4	5			6	
	Refrigerante	Tipo	-	R-407 C					
		Carga (kg)		4 x 48	5 x 47	3 x 47 + 2 x 48	5 x 48	3 x 47 + 3 x 48	6 x 48
Faixa de Controle de Capacidade			%	13 a 100 (6,5)	15 a 100 (6,0)	14 a 100 (5,5)	15 a 100 (5,0)	14 a 100 (7,0)	13 a 100 (6,5)
Dispositivo Anti-Vibração			-	Borracha Anti-Vibração sob o Equipamento					
Controle de Operação	Controle de Capacidade		-	Transmissor de Temperatura na Entrada e Saída de Água					
	Comando		-	IHM - Display LCD Alfa Numérico					
Características Elétricas	COP		kWo/kWi	3,15	3,14	3,15	3,14	3,15	3,15
	IPLV		-	15,1	15,0	15,1	15,0	15,1	15,1
	Fonte de Energia	Força	-	220V / 380V / 440V/ 60 Hz - Trifásico + ou - 10%					
		Comando	-	220 V / 60 Hz - Monofásico + ou - 10%					
Nível de Ruído Standard	1,5 m Altura e **1,0 m** Distância		dB(A)	78				79	
	1,5 m Altura e **10 m** Distância		dB(A)	66				67	
Conexões do Resfriador		Entrada de Água e Saída de Água	-	Contra Flange - Ø Interno = 170,7 mm	Contra Flange - Ø Interno = 1x E/S 129,6 + 1x E/S 170,7 mm				
				ANSI B 16,5 - # 150 PSI - Ø6"	ANSI B 16,5 - # 150 PSI - 2x Ø5" + 2x Ø6"				
Peso Líquido			kg	4310+4310	6615+4270	6615+4310	6175+4310	6115+6175	6175+6175

NOTAS:
A Capacidade Nominal e Características Elétricas são baseadas nas condições abaixo:
-Temperatura de Entrada da Água no Resfriador: 12,2ºC;
-Temperatura de Saída da Água do Resfriador: 6,7ºC;
-Temperatura de Entrada do Ar no Condensador: 35ºC.

COP inclui Consumo do(s) Compressor(es) mais Ventiladores.
Os modelos iguais e maiores que o RCU240SAZHE são compostos de 2 módulos e com 2 quadros elétricos.
(*) Dimensões do Equipamento sem a Caixa de Comando.

3 CURVAS DE CAPACIDADE

RCU350SAZHE

4 INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO

4.1. UNIDADE RESFRIADORA DE LÍQUIDOS HITACHI

Para Iniciar a Operação:
1.Abra as válvulas de entrada e saída de água.

2.Certifique-se que todas as chaves de força estão desligadas e posicione a chave de operação SW6 na placa de ajustes para operação Local ou Remoto.

3.Confirme se fases R, S e T estão corretamente conectadas.

A conexão de fase correta pode ser conferida por um indicador de sequência de fase. Se as fases não estiverem corretamente conectadas, o compressor não opera devido a ativação de um dispositivo de proteção contra reversão de fase. Desligue o interruptor principal e trocar dois de três terminais, R, S e T e ligue o disjuntor novamente.

4.Ligue a bomba de água gelada.

5.Abra completamente as válvulas de esfera nas linhas de líquido.

6.Ligue o Chiller: Modo Local > Botão "ON" ;
Modo Remoto > Botão Liga Remoto (fornecido pelo instalador).

7.Regulgue o termostato na temperatura desejada.

Desligar o Chiller:
1.Acione o botão desliga, local ou remoto.

2.Desligue o disjuntor principal quando o Chiller ficar parado por um longo período de tempo.

Lâmpada Piloto:
A lâmpada vermelha indica a operação normal.

Quando a lâmpada vermelha piscar ou a lâmpada laranja for ativada, qualquer um dos dispositivos de segurança pode estar funcionando. Acione o serviço de manutenção para correção da falha.

Verificação Diária:
1.Verifique a Tensão de Alimentação.

2.Verifque se há Sons Anormais e Vibração.

3.Verifique a Amperagem do Chiller.

4.Veifique as Pressões de Operação.

Troubleshooting:

***Chiller Não Liga**
1.O disjuntor principal foi acionado?

2.Os fusíveis estão OK?

3.Há circulação de água no sistema?

4.Os termostatos estão solicitando a operação de resfriamento?

***Baixa Capacidade de Resfriamento**
1.O Ar provido ao condensador é suficiente? (ver espaçamentos mínimos)

2.A temperatura de set point está correta?

3.As pressões operacionais estão normais?

4.Há água suficiente no sistema?

5.O filtro "Y" na entrada de água gelada está limpo?

***Manutenção**
1.Remova qualquer obstáculo a corrente de ar no condensador e limpe o mesmo.

2.Limpe o Chiller.

3.Limpe o Filtro "Y" na entrada de água gelada regularmente.

4.Limpeza do resfriador. (É recomendado que um especialista seja contatado para este tipo de trabalho).

5 COMPONENTES DO EQUIPAMENTO

5.1. DESENHOS DA ESTRUTURA

Equipamento Resfriador de Líquidos Hitachi (exemplo de 02 compressores)

CHILLER SEM ECONOMIZER (HLS2781)

ITEM	DESCRIÇÃO	ITEM	DESCRIÇÃO
01	BASE DA UNIDADE	15	VISOR DE LÍQUIDO
02	GABINETE / ESTRUTURA	16	VÁLVULA DE EXPANSÃO
03	COMPRESSOR	17	RESFRIADOR
04	AQUECEDOR ÓLEO COMPRESSOR	18	ENTRADA DE ÁGUA RESFRIADOR
05	PESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO	19	SAÍDA DE ÁGUA RESFRIADOR
06	VÁLVULA DE RETENÇÃO	20	QUADRO ELÉTRICO (POTÊNCIA)
07	VÁLVULA DE ALÍVIO DE PRESSÃO	21	QUADRO ELÉTRICO (COMANDO)
08	CONDENSADOR	22	PAINEL DE CONTROLE
09	VENTILADOR	23	CAIXA VENTILADOR
10	DUTO DE SAÍDA DE AR	24	TRANSFORMADOR (440V)
11	VÁLVULA DE SERVIÇO		
12	PLUG FUSÍVEL		
13	JUNTA DE INSPEÇÃO		
14	FILTRO SECADOR		

CHILLER COM ECONOMIZERS CICLO 01 E CICLO 02 (HLS2778)

ITEM	DESCRIÇÃO	ITEM	DESCRIÇÃO
01	BASE DA UNIDADE	15	VISOR DE LÍQUIDO
02	GABINETE / ESTRUTURA	16	VÁLVULA DE EXPANSÃO
03	COMPRESSOR	17	RESFRIADOR
04	AQUECEDOR ÓLEO COMPRESSOR	18	ENTRADA DE ÁGUA RESFRIADOR
05	PESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO	19	SAÍDA DE ÁGUA RESFRIADOR
06	VÁLVULA DE RETENÇÃO	20	QUADRO ELÉTRICO (POTÊNCIA)
07	VÁLVULA DE ALÍVIO DE PRESSÃO	21	QUADRO ELÉTRICO (COMANDO)
08	CONDENSADOR	22	PAINEL DE CONTROLE
09	VENTILADOR	23	CAIXA VENTILADOR
10	DUTO DE SAÍDA DE AR	24	TRANSFORMADOR (440V)
11	VÁLVULA DE SERVIÇO	25	ECONOMIZER
12	PLUG FUSÍVEL	26	VÁLVULA EXPANSÃO DO ECONOMIZER
13	JUNTA DE INSPEÇÃO	27	VÁLVULA SOLENÓIDE DO ECONOMIZER
14	FILTRO SECADOR		

5.2. COMPOSIÇÃO DOS CICLOS
(MODELO CHILLER X MODELO COMPRESSOR X Nº DE CICLOS X Nº DE MÓDULOS)

1 MÓDULO

MODELO	CICLO					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
RCU120SAZHE	60ASC-Z	60ASC-Z	-	-	-	-
RCU140SAZHE	60ASC-Z + Eco	60ASC-Z + Eco	-	-	-	-
RCU180SAZHE	60ASC-Z	60ASC-Z	60ASC-Z	-	-	-
RCU210SAZHE	60ASC-Z + Eco	60ASC-Z + Eco	60ASC-Z + Eco	-	-	-

2 MÓDULOS

MODELO	CICLO					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
	MÓDULO 1		**MÓDULO 2**			
RCU240SAZHE	60ASC-Z	60ASC-Z	60ASC-Z	60ASC-Z	-	-
RCU260SAZHE	60ASC-Z	60ASC-Z	60ASC-Z + Eco	60ASC-Z + Eco	-	-
RCU280SAZHE	60ASC-Z + Eco	60ASC-Z + Eco	60ASC-Z + Eco	60ASC-Z + Eco	-	-
RCU300SAZHE	60ASC-Z	60ASC-Z	60ASC-Z	60ASC-Z	60ASC-Z	-
RCU320SAZHE	60ASC-Z	60ASC-Z	60ASC-Z	60ASC-Z + Eco	60ASC-Z + Eco	-
RCU350SAZHE	60ASC-Z + Eco	60ASC-Z + Eco	60ASC-Z + Eco	60ASC-Z + Eco	60ASC-Z + Eco	-
RCU390SAZHE	60ASC-Z	60ASC-Z	60ASC-Z	60ASC-Z + Eco	60ASC-Z + Eco	60ASC-Z + Eco
RCU420SAZHE	60ASC-Z + Eco	60ASC-Z + Eco	60ASC-Z + Eco	60ASC-Z + Eco	60ASC-Z + Eco	60ASC-Z + Eco

6 PREPARAÇÃO E VERIFICAÇÃO INICIAL

6.1. VERIFICAÇÃO INICIAL

- Local da Instalação
Confirme que o local da instalação final é provido com tubulação de água e fontes de alimentação elétrica conveniente para o correto funcionamento do Chiller. Água com dureza muito alta deve ser evitada.

- Espaço da Instalação
Verifique para que não haja obstáculos que restrinjam o fluxo do Ar nos condensadores ou impeça o trabalho de manutenção no espaço especificado conforme **Capítulo 6.2.**

- Fundação
Confira e assegure que a fundação seja plana, nivelada e com uma massa de 1,5 a 2 vezes o peso do Chiller em operação, levando em conta o gradiente de fundação **Capítulo 6.2.**

Deverão estar disponíveis equipamentos para içamento e movimentação horizontal conforme mostrado no **Capítulo 6.5** deste manual.

Os Chillers devem ser fixados com parafusos chumbadores em uma base de concreto tanto para instalações de piso quanto para instalações em lajes.

É aconselhável, na instalação em locais próximos a gramados ou terra que se coloque pedriscos ao redor do Chiller para se evitar que haja obstrução do condensador pela aspiração destes componentes.

- Chiller
Confira se o Chiller chegou até o local de instalação sem danos em sua estrutura ou componentes, causado por falhas no transporte.

- Transporte
Antes de iniciar a movimentação do Chiller certifique-se que o caminho a ser percorrido por ele é suficiente para as suas dimensões.

MODELO	COMPRIMENTO (mm)	ALTURA (mm)	LARGURA (mm)
RCU120SAZHE	5766	2405	1891
RCU140SAZHE			
RCU180SAZHE	8461		
RCU210SAZHE			
RCU240SAZHE	5766 + 5766		
RCU260SAZHE			
RCU280SAZHE			
RCU300SAZHE	8461 + 5766		
RCU320SAZHE			
RCU350SAZHE			
RCU390SAZHE	8461 + 8461		
RCU420SAZHE			

6.2. POSICIONANDO O CHILLER

 PERIGO

Se for detectado vazamento de gás, pare o Chiller e contate o serviço de manutenção o mais rápido possível.
Não utilize maçarico se o ciclo de refrigeração estiver pressurizado, pode haver risco de explosão.

 ADVERTÊNCIA

Este Chiller é operado com refrigerante R-407C que é não inflamável e não venenoso.
Porém, o gás refrigerante é mais pesado que o ar de forma que o chão pode ficar coberto com gás refrigerante caso haja vazamento. Então, mantenha bem ventilado o ambiente para evitar asfixia durante a reparação do vazamento.

 CUIDADO

Confira para assegurar que válvulas estão abertas corretamente. Se não estiverem totalmente abertas, poderão causar sérios danos ao compressor devido a alta pressão.

Transporte
O Transporte do Chiller até o local de instalação deve ser feito com a mesma embalagem. Desembalar somente no momento da interligação e ativação.
Providencie material adequado para a movimentação e colocação do Chiller no local de instalação.

 CUIDADO

Os modelos RCU240SAZHE a RCU420SAZHE são fornecidos em dois módulos porém os mesmos devem ser instalados sempre alinhados no comprimento como se fossem um só módulo.

6.2.1. ESPAÇOS PARA OPERAÇÃO

NOTA:
A altura da parede deve ser menor ou igual a altura do Chiller. Quando o Chiller é instalado em local onde o mesmo é cercado com paredes e há suspeita de obstrução de circulação de ar consulte este manual para os espaços mínimos recomendados.

1200 1200
MÁXIMO IGUAL OU MENOR QUE A ALTURA DO CHILLER
1300 1000
1300 1200 1000
2200
1200
1300 1200 1300 1000
HLS2782

6.2.2. GRADIENTE DE FUNDAÇÃO

O Chiller deve ser instalado em uma posição vertical dentro do gradiente mostrado a seguir:

JAMAIS INSTALE O CHILLER EM LOCAIS SOB TELHADOS E/OU QUALQUER TIPO DE COBERTURA.
O NÃO CUMPRIMENTO IMPLICARÁ NO NÃO FUNCIONAMENTO DO CHILLER.

6.3. CENTRO DE GRAVIDADE E DISTRIBUIÇÃO DE PESO NOS APOIOS

PARA MÁQUINAS DE 220 e 380 V

MODELO	RCU_SAZHE											
	120	140	180	210	240	260	280	300	320	350	390	420
PONTOS	REACÕES NOS APOIOS (kg)											
1	547	552	627	633	547	547	552	627	627	633	627	633
2	453	458	523	529	453	453	458	523	523	529	523	529
3	574	579	644	650	574	574	579	644	644	650	644	650
4	558	563	552	558	558	558	563	552	552	558	552	558
5	679	684	777	783	679	679	684	777	777	783	777	783
6	654	659	756	762	654	654	659	756	756	762	756	762
7	434	439	766	772	434	434	439	766	766	772	766	772
8	372	377	619	625	372	372	377	619	619	625	619	625
9	-	-	457	463	498	503	503	457	457	463	457	463
10	-	-	393	399	403	408	408	393	393	399	393	399
11	-	-	-	-	573	578	578	498	503	503	571	571
12	-	-	-	-	557	562	562	403	408	408	467	467
13	-	-	-	-	680	685	685	573	578	578	646	646
14	-	-	-	-	655	660	660	557	562	562	555	555
15	-	-	-	-	483	488	488	680	685	685	783	783
16	-	-	-	-	421	426	426	655	660	660	762	762
17	-	-	-	-	-	-	-	483	488	488	776	776
18	-	-	-	-	-	-	-	421	426	426	628	628
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	525	525
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	461	461
PESO EM OPERAÇÃO (kg)												
VALOR (kg)	4270	4310	6115	6175	8540	8580	8620	10385	10425	10485	12290	12350
LOCALIZAÇÃO DO CENTRO DE GRAVIDADE (mm)												
DIMENSÃO "A"	2488	2485	3811	3813	2488	2488	2485	3811	2485	3813	3811	3813
DIMENSÃO "B"	884	885	864	865	884	884	885	864	885	865	864	865
DIMENSÃO "C"	-	-	-	-	2640	2635	2635	2640	2640	2640	4010	4010
DIMENSÃO "D"	-	-	-	-	884	885	885	884	884	884	865	865
DIMENSÃO "h1"	970	962	988	980	970	970	962	970	962	980	988	980
DIMENSÃO "h2"	-	-	-	-	970	962	962	970	970	970	980	980

PARA MÁQUINAS DE 440 V

MODELO	RCU_SAZHE											
	120	140	180	210	240	260	280	300	320	350	390	420
PONTOS	REACÕES NOS APOIOS (kg)											
1	615	620	728	734	615	615	620	728	728	734	728	734
2	521	526	624	630	521	521	526	624	624	630	624	630
3	580	585	653	659	580	580	585	653	653	659	653	659
4	563	568	561	567	563	563	568	561	561	567	561	567
5	683	688	782	788	683	683	688	782	782	788	782	788
6	658	663	761	767	658	658	663	761	761	767	761	767
7	436	441	770	776	436	436	441	770	770	776	770	776
8	374	379	622	628	374	374	379	622	622	628	622	628
9	-	-	460	466	500	505	505	460	460	466	460	466
10	-	-	396	402	406	411	411	396	396	402	396	402
11	-	-	-	-	577	582	582	500	505	505	573	573
12	-	-	-	-	561	566	566	406	411	411	469	469
13	-	-	-	-	685	690	690	577	582	582	650	650
14	-	-	-	-	660	665	665	561	566	566	558	558
15	-	-	-	-	552	557	557	685	690	690	788	788
16	-	-	-	-	489	494	494	660	665	665	767	767
17	-	-	-	-	-	-	-	552	557	557	785	785
18	-	-	-	-	-	-	-	489	494	494	637	637
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	627	627
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	562	562
PESO EM OPERAÇÃO (kg)												
VALOR (kg)	4430	4470	6355	6415	8860	8900	8940	10785	10825	10885	12770	12830
LOCALIZAÇÃO DO CENTRO DE GRAVIDADE (mm)												
DIMENSÃO "**A**"	2398	2396	3667	3670	2398	2398	2396	3667	2396	3670	3667	3670
DIMENSÃO "**B**"	885	886	866	867	885	885	886	866	886	867	866	867
DIMENSÃO "**C**"	-	-	-	-	2739	2734	2734	2739	2739	2739	4162	4162
DIMENSÃO "**D**"	-	-	-	-	885	886	886	885	885	885	867	867
DIMENSÃO "**h1**"	991	984	1010	1002	991	991	984	991	984	1002	1010	1002
DIMENSÃO "**h2**"	-	-	-	-	991	984	984	991	991	991	1002	1002

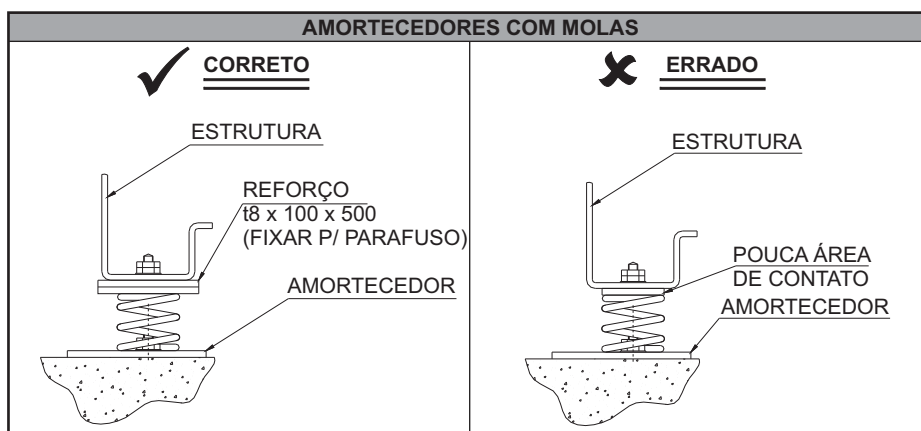
6.4. ESPAÇO PARA SERVIÇO E FUNDAÇÃO

6.4.1. MONTAGEM DOS AMORTECEDORES DE BORRACHA

6.4.2. RECOMENDAÇÕES

- Fundação:
Deve ter uma superfície plana e nivelada, com uma massa de 1,5 a 2 vezes o peso em operação do Chiller. Sobre a fundação deverá haver uma base de fixação, que poderá ser de concreto ou perfis de aço, sobre a qual o Chiller deverá ser fixado e que também auxiliará no escoamento de água, evitando que a mesma acumule sob o equipamento.

- Acabamento do Piso:

- Outros Dispositivos de Amortecimento:
Como opção, não fornecida pela Hitachi, poderão ser utilizados amortecedores de vibração do tipo molas helicoidais porém observar para que a área do mesmo em contato com a base do Chiller seja maior que esta, na largura e no comprimento, coloque uma chapa de aço com dimensões 8x100x500 mm para aumentar a área de contato a fim de se evitar danos à estrutura do equipamento. Ver exemplos a seguir:

6.5. TRANSPORTE

6.5.1. TRANSPORTE DE EQUIPAMENTO

Na retirada do Chiller do veículo por meio de içamento, deverão ser utilizados cabos de aço e barras de sustentação adequados, os quais deverão ser fixados nos olhais já existentes no Chiller. Oriente-se através das figuras a seguir para preparar o processo de içamento:

Suspendendo a Unidade :
1.Utilize cabos de aço e barras distanciadoras ou balancins na parte superior do Chiller, conforme mostram as figuras a seguir.

2.Utilize cabos de aço resistentes, observando o peso da unidade mostrado na etiqueta que acompanha o Chiller.

3.Atente para que os cabos não encostem aos painéis do aparelho.

4.Atente para que o aparelho não bata em nenhum obstáculo durante o transporte.

Em caso de movimentação horizontal, utilize roletes de mesmo diâmetro, uniformemente distribuídos sob a base do Chiller ou algum tipo de carro de transporte que suporte o peso do mesmo. Evite este tipo de movimentação pois o movimento em que exista o contato direto com o piso poderá acarretar danos à pintura e provocar a aceleração da corrosão nos pontos avariados.

5.O material utilizado para içamento bem como danos causados ao equipamento durante o transporte não são de responsabilidade da HITACHI.

É recomendado que o piso onde o chiller será instalado seja de concreto com acabamento o mais "liso" possível, de modo a não gerar o acúmulo de partículas. O acúmulo de tais poderá ser succionado pelo chiller ocasionando a obstrução dos condensadores.

 PERIGO

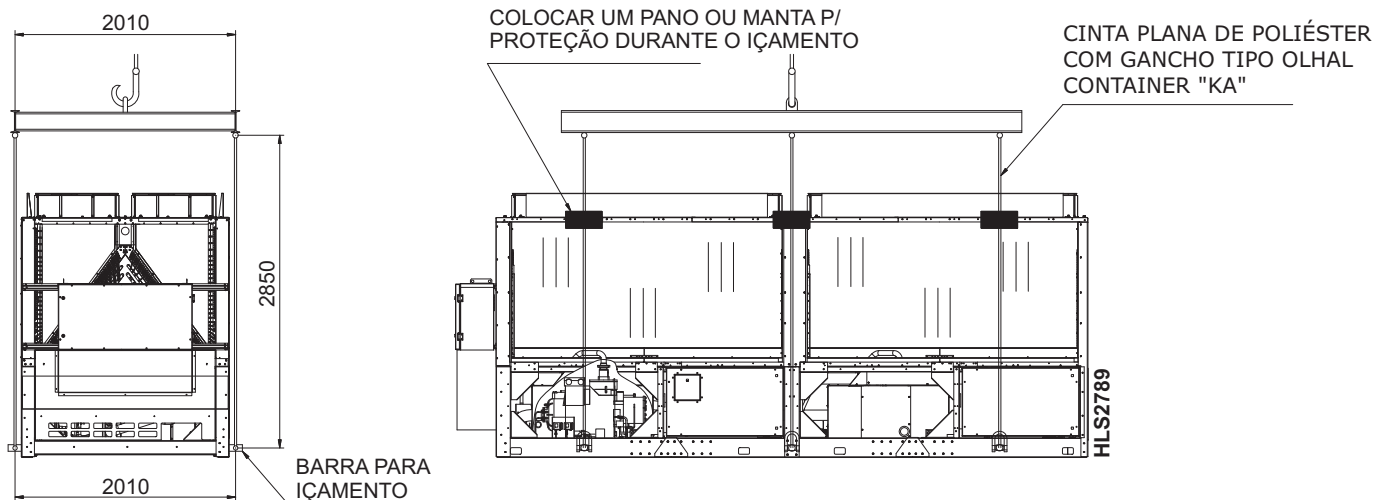
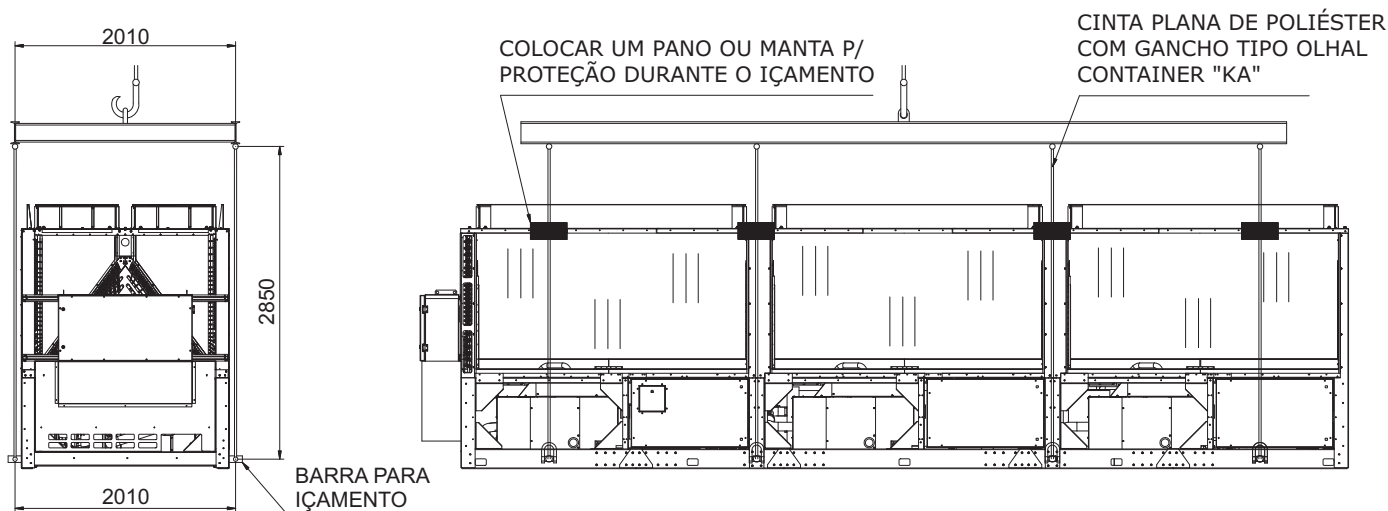
Não fique sob o Chiller durante o transporte.
Em caso de movimentação vertical, em locais de tráfego de pedestres a área deverá ser isolada.

 CUIDADO

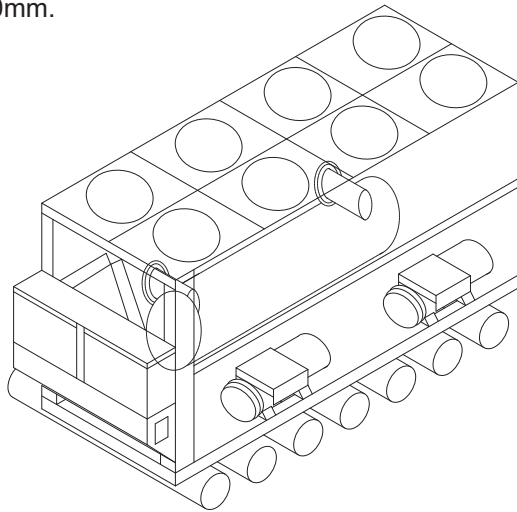
Coloque proteção entre os cabos de aço e o Chiller para evitar danos a estrutura do mesmo.
Os procedimentos para a movimentação estão em uma etiqueta afixada ao Chiller.

 CUIDADO

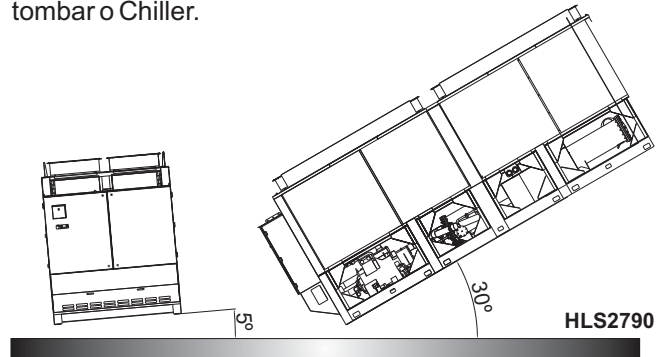
Para verificar o peso dos equipamentos ver **Capítulo 2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS.**

EXEMPLO DE IÇAMENTO COM MÓDULOS COM 02 COMPRESSORES

EXEMPLO DE IÇAMENTO COM MÓDULOS COM 03 COMPRESSORES

NOTA:
ESQUEMA DE IÇAMENTO SUGERIDO PELA HITACHI, PODERÁ SER USADO OUTRO MÉTODO, DESDE QUE GARANTA QUE OS CABOS DE AÇO NÃO DANIFIQUEM O EQUIPAMENTO.

6.5.2. TRANSPORTE POR MEIO DE ROLETES

Quando o Chiller for movimentado por meio de roletes estes devem ser distribuídos de maneira uniforme sob o Chiller. Seu comprimento deve ser de, no mínimo, 2000mm.

6.5.3. INCLINAÇÕES DURANTE O TRANSPORTE

 PERIGO

Não inclina as unidades com mais de 30º no comprimento e 5º na largura. Inclinações superiores a estas podem tombar o Chiller.

NOTA:
INCLINAÇÕES MÁXIMAS PERMITIDAS NO TRANSPORTE, SOB RISCO DE TOMBAR O CHILLER CASO ESTES ÂNGULOS SEJAM SUPERADOS.

7 INSTALAÇÃO

7.1. INSTALAÇÃO ELÉTRICA

VERIFICAÇÕES INICIAIS

 ADVERTÊNCIA

Confira os componentes elétricos selecionados, disjuntores, cabos, conduítes, conexões, etc. Estes devem estar de acordo com os dados mostrados na tabela de dados elétricos ou conforme legislação do local de instalação.

Confira se o cabo terra está devidamente instalado e conectado à unidade. Este cabo evita o choque elétrico.

Uso de Geradores para Alimentação do Chiller:
Os geradores que trabalham com variação brusca de consumo elétrico, ativação, desativação ou variação de consumo em função de aumento e redução de carga, que é o caso dos nossos Chillers, necessitam de um CONTROLADOR ELETRÔNICO DE VELOCIDADE que é um gerenciador das cargas acrescidas ou retiradas de seu ramal alimentados e que controla a frequência disponibilizada para a rede em Hz + ou - 5% independente das cargas.

Alguns geradores aplicados no mercado não possuem esse recurso tendo somente como padrão um Controlador Eletrônico de Tensão.

Neste caso a falta do Controle Eletrônico de Velocidade pode desencadear um aumento excessivo na frequência após a entrada e saída de operação dos compressores devido à necessidade do aumento ou redução repentina da velocidade do motor.

Isso pode gerar problemas na rede e nos equipamentos por ela alimentados.

Para estes casos é recomendável a associação de fusíveis ultra rápidos para proteção dos circuitos de força e comando a fim de se evitar danos ao Chiller.

Dimensionamento dos Disjuntores
Para a alimentação dos compressores e ventiladores deverão ser utilizados disjuntores para painéis de distribuição de potência conforme segue:

*Para Dimensionar os Disjuntores deverá ser levado em consideração os seguintes itens:

-Capacidade de Interrupção Limite Icu (obtida junto ao projeto elétrico da obra);
-Capacidade de Interrupção em Serviço Ics (% de Icu); dar preferência para disjuntores com 100% de Capacidade de Interrupção de Icu;
-Calibre do Disjuntor em função da Proteção Térmica e Magnética.

Estes dados podem ser verificados na etiqueta de identificação dos disjuntores.

*Para definir o calibre do disjuntor utilize o valor da **Máxima Corrente de Operação**, já identificada na tabela de dados elétricos.

Para que não ocorra o desligamento durante a partida é necessário que os padrões mínimos representados no gráfico a seguir sejam atendidos: o térmico do disjuntor deverá ser regulado para uma corrente 10% acima da máxima corrente de operação, ou se for do tipo fixo não ultrapassar este valor e suportar na partida, a corrente de ajuste do térmico por um tempo não inferior a 10 segundos e o magnético do disjuntor deverá suportar um pico de corrente mínimo de 3x a corrente de partida do ciclo.

TÍPICA CURVA DE ATUAÇÃO DE UM DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO

Dimensionamento dos Cabos de Alimentação do Circuito de Força
Para o dimensionamento dos cabos de alimentação do circuito de força deverá ser levado em consideração:

- A alimentação do circuito de força do Chiller é única por módulo, independentemente do número de ciclos do equipamento
OBSERVAÇÃO:
Para os casos dos Chiller's RCU240SAZHE até o RCU420SAZHE teremos 02 módulos.

-A corrente a ser utilizada como referência para o dimensionamento dos cabos de força é a **Máxima Corrente de Operação**, já identificada na tabela de dados elétricos. Mesmo em instalações onde normalmente a temperatura de entrada do ar nos condensadores é baixa, essa corrente pode ser alcançada durante o início de operação como por exemplo em caso de temperatura de entrada de água gelada elevada que tem sua origem no funcionamento contínuo da bomba d'água com o Chiller parado.

Dimensionamento do Cabo de Proteção (Terra)
Para o dimensionamento do cabo de aterramento do Chiller deverá ser levado em consideração:

-Em alguns casos, podem ocorrer Interferência Eletromagnética nos circuitos de comando do Chiller, dificultando sua operação devido à variação nos sinais de pressão e temperatura por ela provocada. Para evitar essa Interferência Eletromagnética no funcionamento do Chiller é necessário garantir que o nível de aterramento não seja superior a **5 ohms**;

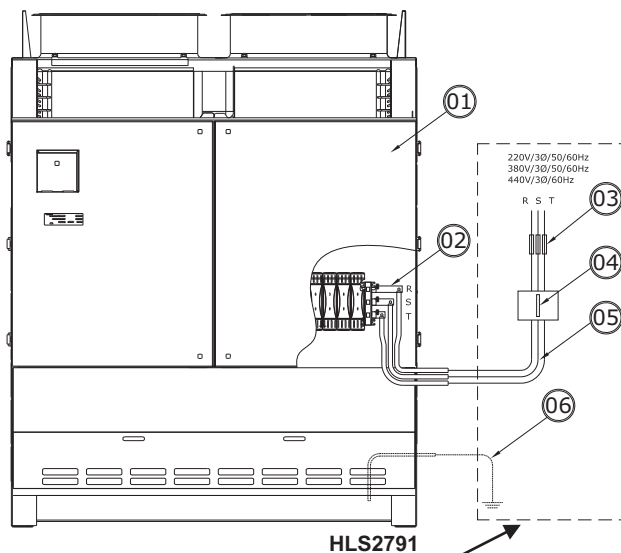
-O Cabo de Proteção deverá ser dimensionado levando-se em conta a **Máxima Corrente de Operação .**

Seguir sempre as recomendações NBR 5410 para o complemento do dimensionamento dos Cabos de Proteção (Terra) e Alimentação do Circuito de Força.

Procedimento para Instalação do Circuito de Força
Confirme se a alimentação do Chiller não esta vindo de fontes utilizadas para outros fins que possam estar ligadas no momento de instalação ou serem interrompidas para manutenção do Chiller.

1.Instale o quadro de força principal em local de fácil acesso e protegido contra intempéries.
2.Instale os conduítes que interligam o quadro de força ao quadro do Chiller.
3.Conecte os cabos firmemente ao barramento BR1 e ou BR2 conforme a identificação. O cabo de aterramento do Chiller também deverá ser instalado neste momento.
4.Conecte o cabo de alimentação ao quadro de força principal.

O disjuntor de comando deve estar disponível para ser ligado com o Chiller parado devido a necessidade de aquecimento do óleo do cárter dos compressores.

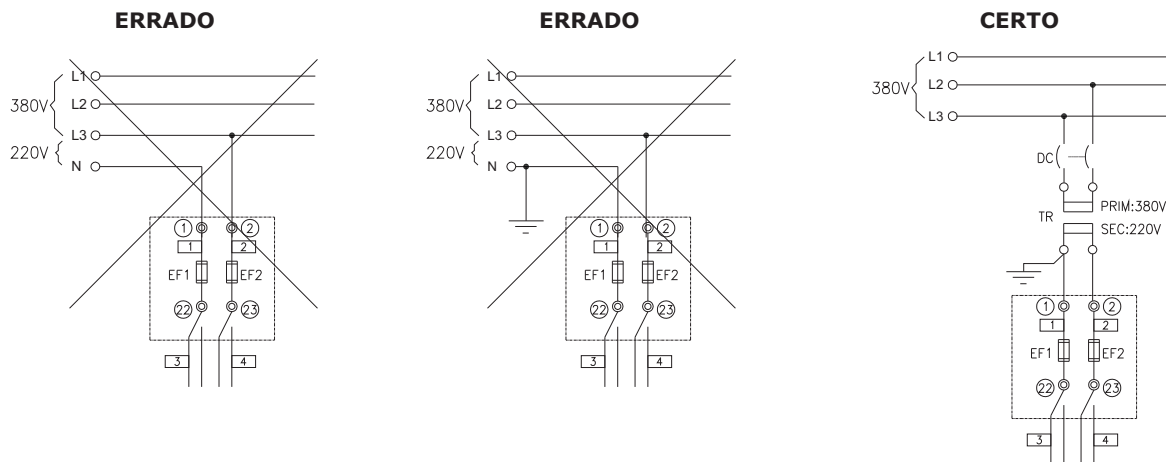
Instalação do Circuito de Força

-ITENS NÃO FORNECIDOS PELA HITACHI NO CHILLER PADRÃO
-INSTALAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO CLIENTE
-DIMENSIONAMENTO DOS CABOS E DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO É RESPONSABILIDADE DO CLIENTE

Nº	ITEM
1	QUADRO ELÉTRICO
2	BARRAMENTO
3	FUSÍVEIS DE PROTEÇÃO
4	DISJUNTOR PRINCIPAL
5	CABOS DE ALIMENTAÇÃO
6	ATERRAMENTO

Procedimento para Instalação do Circuito de Controle

CUIDADO

Não alimente o circuito de comando com a utilização de fase 380 V + Neutro, esta forma de obtenção da tensão de alimentação 220 V não é permitida, sob o risco de ocorrer fuga de tensão provocando a queima dos componentes do comando e curtos circuítos.

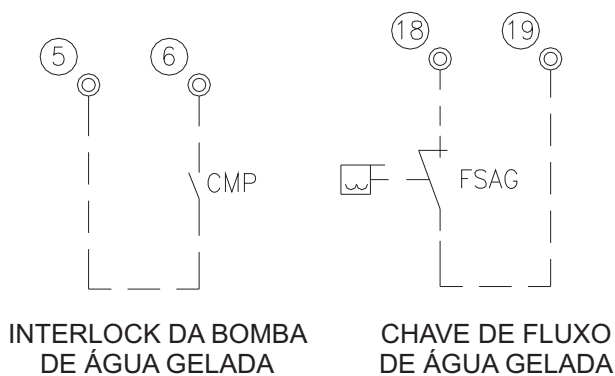
Caso não disponível a tensão 220 V utilize trafo de comando. Os modelos de Chiller SAZHE já saem de fábrica com o transformador de comando. Vide esquema a seguir:

CUIDADO

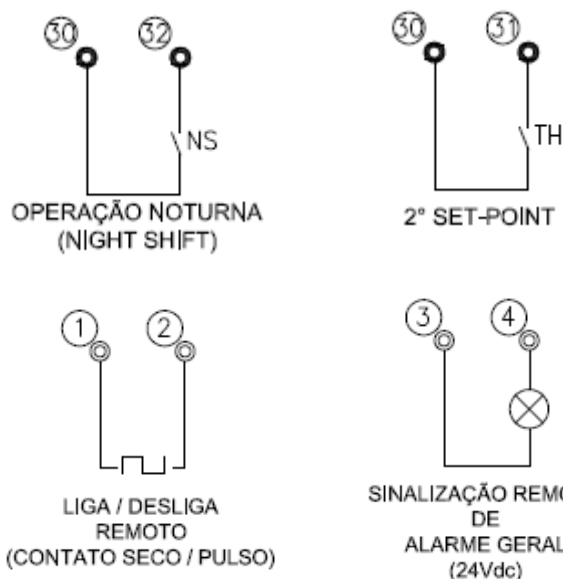
Caso o comando da bomba de água gelada seja instalado independente do Chiller, não conforme o esquema elétrico, é importante notar que o seu sistema de controle faça com que a mesma continue ligada por pelo menos 10 segundos após a parada do Chiller para evitar que haja congelamento da água no interior do resfriador.

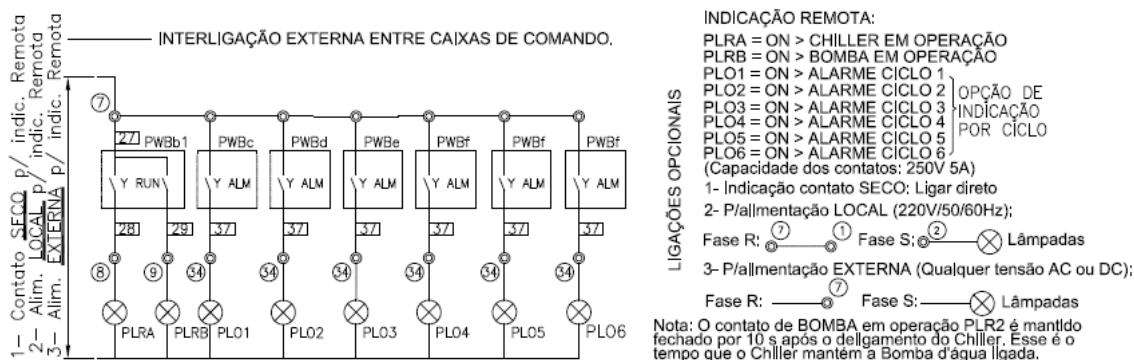
As figuras a seguir mostram como devem ser feitas as interligações do circuito de comando.

7.2. INSTALAÇÃO ELÉTRICA DO CIRCUITO DE CONTROLE

RCU_SAZHE

LIGAÇÕES OBRIGATÓRIAS

Ligações realizadas somente na caixa de comando Principal (Caixa 1).

LIGAÇÕES OPCIONAIS

Ligações realizadas somente na caixa de comando Principal (Caixa 1).

LIGAÇÕES OPCIONAIS POR CICLO

PLRa, PLRb Ligar somente no ciclo principal (caixa1)
PLO1~PLO6 Status de alarme por Ciclo.

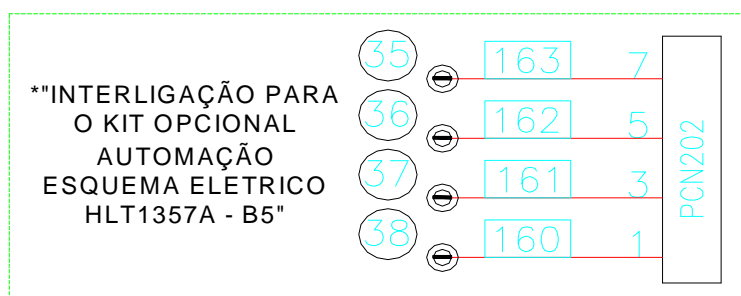
OPÇÕES DE CONTROLE EXTERNO DO CHILLER

CUIDADO

Toda ação externa sobre o controle do Chiller deve ser feita por pessoal especializado, preferencialmente com consulta a Hitachi, sob o risco de mau funcionamento ou danos irreversíveis aos componentes do Chiller.

Notas:

1. Para instalação ou pedido com esses opcionais, consultar a Hitachi.
2. Para controle liga/desliga remoto é necessário configurar o painel de controle, Ajustes do controlador / ajustes do controle de operação.
3. As proteções têm prioridade sobre os controles externos.

CONTROLE EXTERNO INDEPENDENTE DO COMPRESSOR (este controle é individual por compressor):

SHORT PINS	HOLD	LOAD UP	LOAD DOWN	STANDARD	THERMO OFF
7 – 1	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
5 – 1	ON	ON	OFF	OFF	OFF
3 – 1	ON	OFF	ON	OFF	OFF

Esse controle é utilizado também pela automação, todo o controle é feito através comutação de contatos seguindo a tabela abaixo.

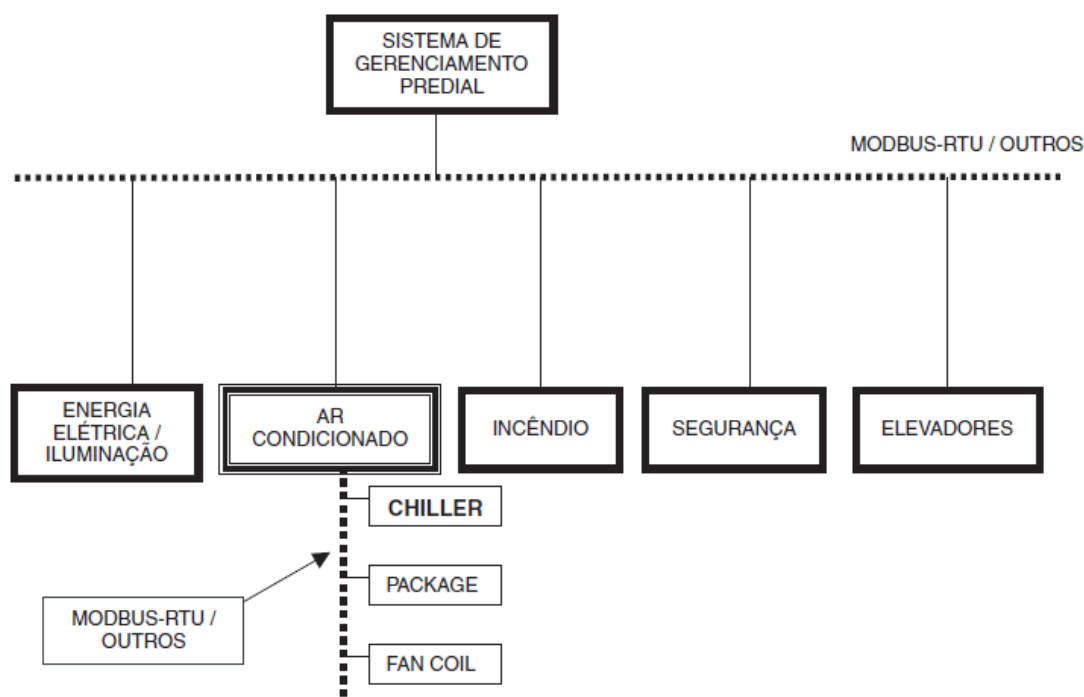
COMUNICAÇÃO

1. COMUNICAÇÃO COM SUPERVISÓRIOS

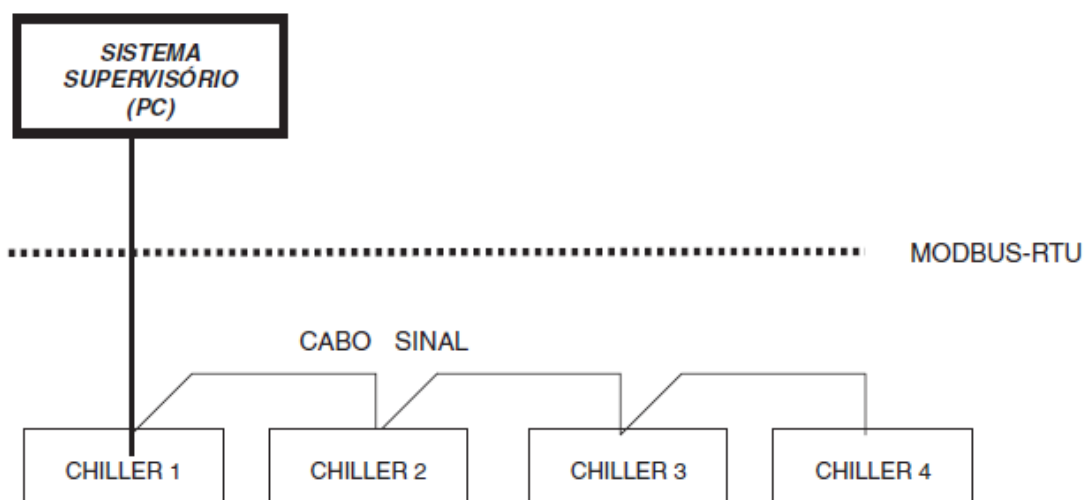
No caso de comunicação a um gerenciador central (central predial, ou sistema de automação predial), esta poderá efetuar as seguintes intervenções no Chiller (item opcional):

- Para controle:
  - Ligar / Desligar;
  - Controle de demanda externo (4 a 20 mA) ou via Rede;
  - Ajustar Set-point de água gelada (temperatura de saída) (4 a 20 mA) ou via rede

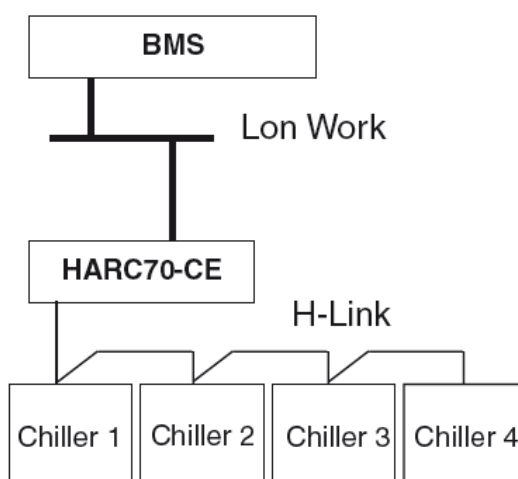
- Para monitoração:
  - Temperatura de entrada de água gelada no barrilete;
  - Temperatura de saída de água gelada no barrilete;
  - Pressão de alta no compressor;
  - Pressão de baixa no compressor;
  - Consumo Instantâneo do Chiller;
  - Horas de funcionamento do compressor;
  - Indicação de alarme geral por ciclo;
  - Status de operação do compressor.

- Sistema de Comunicação com Supervisorio:
  - Protocolo de comunicação: *Modbus* - RTU (Padrão)
  - Protocolos Opcionais: BACNET, Lonsworks, Modbus TCP/IP, Outros protocolos sujeito a avaliação.
  - Sistema de Automação Predial (configuração típica)

2. BACNET

Há a possibilidade de fornecimento de um sistema com comunicação em BACNET, quando houver a necessidade desse tipo de comunicação no sistema BMS, onde será possível utilizar os mesmos pontos de controle e monitoração do sistema Modbus, que foi indicado anteriormente; Estas informações também podem ser compartilhadas com um gerenciador central.
Hoje possuímos duas variações disponíveis de Bacnet são elas:

- BACNET MS-TP - Versão serial
- BACNET/IP - Versão Ethernet

3. LONWORKS

Este sistema é aplicado em instalações já definidas para trabalhar em Lonworks como um todo, devido à impossibilidade de interface com outros sistemas. Quando o BMS também utilizar o Lonworks, a Hitachi pode fornecer opcionalmente, uma Gateway que fará a comunicação do Chiller de forma direta.

Controle e Operação	ON/OFF Chiller
	Ajuste set point de saída de água
Monitoração	ON/OFF Chiller
	Valor ajustado set point de saída de água
	Controle de Capacidade
	Temp. de saída de água gelada
	Temp. de entrada de água a resfriar
	Código de Alarmes
	Status de Operação

OUTROS OPCIONAIS DISPONIVEIS

- Chillers para operar com termoacumulação (*ICE CHILLER*);
- Chillers para operar com termoacumulação (*WATER STORAGE*);
- Chillers para operar com recuperador de calor (*HEAT RECOVERY*);
- Serpentina do condensador em cobre x cobre;
- Interligação com sistemas Supervisorio;
- Controle remoto + timer para até 8 Chillers;
- Grades de proteção dos condensadores;

- Grades de proteção total;
- Banco de capacitores para correção do fator de potência;
- Partida controlada por *soft-starter*;
- Chillers em 50 Hz;
- Disjuntores de força e comando;
- Chave seccionadora no quadro do Chiller;
- Proteção especial contra corrosão para condensador e tubulação de cobre;
- Proteção total contra corrosão, estrutura, elementos de fixação e condensadores;
- Conforme especificação do Cliente, após estudo de viabilidade.

Obs.: Todos os itens acima necessitam consulta prévia ao departamento comercial.

LISTA DE VARIAVEL MODBUS

Para a comunicação Modbus se utiliza a lista de variável abaixo contendo todos os pontos possíveis de configuração e monitoração:

ENDEREÇO	FUNÇÃO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	VALOR	DESCRIÇÃO DO VALOR
400038	L/E	ENDEREÇO DE REDE	-	-	1 (DEFAUT FABRICA)
400684	L/E	BAUT RATE (VELOCIDADE DE COMUNICAÇÃO)	Bps	96	9600
				192	19200
				384	38400 (DEFAUT FABRICA)
400687	L/E	PARIEDADE	-	0	NENHUMA
				1	PAR (DEFAUT FABRICA)
				2	IMPAR
400055	L/E	STATUS DO CONTROLE	-	-1	DESABILITADO
				0	DESLIGADO
				1	DESCARREGAMENTO
				2	ESTABILIZAÇÃO
				3	CARREGAMENTO LENTO
				4	CARREGAMENTO RAPIDO
				5	INICIALIZAÇÃO
				6	TERMOACUMULAÇÀO
				7	DESABILITADO PARA TERMOACUMULAÇÃO
				8	HABILITADO PARA MODO NORMAL
				9	TERMO + DESCARREGAMENTO
400059	L/E	LIGA/DESLIGA CHILLER	-	0	DESLIGA
				1	LIGA
400064	L	TEMPERATURA SAIDA AGUA (TSR)	ºC		MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400067	L/E	OFFSET TEMP. TSR	ºC		AJUSTE FINO PARA TEMPERATURA DE SAIDA DE AGUA, COMPARAR VIA IHM CHILLER MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400071	L	STATUS SENSOR TSR	-	0	NORMAL
				11	FALHA (SENSOR DESCONECTADO / QUEIMADO)
400088	L	TEMPERATURA DE ENTRADA DE AGUA (TER)	ºC		MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400091	L/E	OFFSET TEMP. TER	ºC		AJUSTE FINO PARA TEMPERATURA DE ENTRADA DE AGUA, COMPARAR VIA IHM CHILLER MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400095	L/E	STATUS SENSOR TER	ºC	0	NORMAL
				11	FALHA (SENSOR DESCONECTADO / QUEIMADO)
400112	L	SET-POINT TEMPERATURA REMOTO SINAL 4~20mA.	ºC		SINAL 4~20mA VINDO DA BORNEIRA (VERIFICAR ESQUEMA ELETRICO) MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400113	L/E	LIMITE INFERIOR TEMP. REMOTO	ºC		5ºC (DEFAUT FABRICA) MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400114	L/E	LIMITE SUPERIOR TEMP. REMOTO	ºC		15ºC (DEFAUT FABRICA) MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400115	L/E	OFFSET TEMP. REMOTO	ºC		AJUSTE FINO PARA O SINAL DE TEMP. REMOTO MULTIPLIQUE POR (x0.1)

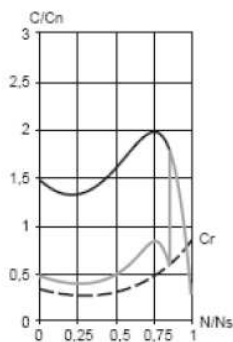
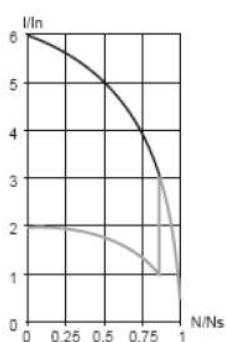
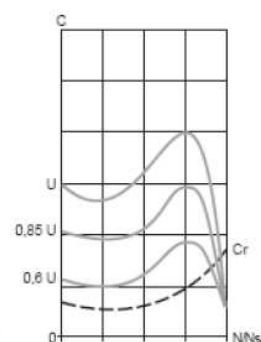
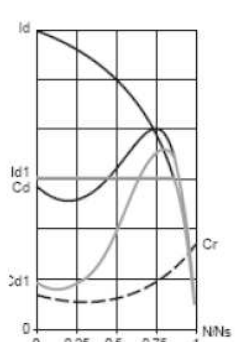
400137	L	CONSUMO MODULO 1	KW/h		CONSUMO INSTANTANEO CHILLER MODULO 1 MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400138	L/E	LIMITE INFERIOR CONSUMO MODULO 1	KW/h		0 KW/h (DEFAUT FABRICA) MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400139	L/E	LIMITE SUPERIOR CONSUMO MODULO 1	KW/h		VALOR AJUSTADO EM FABRICA DEPENDENDO DA CAPACIDADE DO CHILLER. MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400140	L/E	OFFSET CONSUMO MODULO 1	KW/h		AJUSTE FINO PARA O SINAL CONSUMO MODULO 1 MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400161	L	CONSUMO MODULO 2	KW/h		CONSUMO INSTANTANEO CHILLER MODULO 2 MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400162	L/E	LIMITE INFERIOR CONSUMO MODULO 2	KW/h		0 KW/h (DEFAUT FABRICA) MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400163	L/E	LIMITE SUPERIOR CONSUMO MODULO 2	KW/h		VALOR AJUSTADO EM FABRICA DEPENDENDO DA CAPACIDADE DO CHILLER. MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400164	L/E	OFFSET CONSUMO MODULO 2	KW/h		AJUSTE FINO PARA O SINAL CONSUMO MODULO 2 MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400185	L	SET-POINT DEMANDA REMOTO SINAL 4~20mA.	KW/h		SINAL 4~20mA VINDO DA BORNEIRA (VERIFICAR ESQUEMA ELETRICO) MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400186	L/E	LIMITE INFERIOR DEMANDA REMOTO	KW/h		0 KW/h (DEFAUT FABRICA) MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400187	L/E	LIMITE SUPERIOR DEMANADA REMOTO	KW/h		VALOR AJUSTADO EM FABRICA DEPENDENDO DA CAPACIDADE DO CHILLER. MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400188	L/E	OFFSET DEMANDA REMOTO	KW/h		AJUSTE FINO PARA O SINAL DEMANDA REMOTO MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400206	L	CONSUMO TOTAL	KW/h		COSUMO MODULO 1 + CONSUMO MODULO 2 MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400208	L	STATUS CPR 1	-	0	DESLIGADO
				-1	LIGADO
400209	L	STATUS CPR 2	-	0	DESLIGADO
				-1	LIGADO
400210	L	STATUS CPR 3	-	0	DESLIGADO
				-1	LIGADO
400211	L	STATUS CPR 4	-	0	DESLIGADO
				-1	LIGADO
400212	L	STATUS CPR 5	-	0	DESLIGADO
				-1	LIGADO
400213	L	STATUS CPR 6	-	0	DESLIGADO
				-1	LIGADO
400215	L	STATUS CMDO DESCARRGAR	-	0	DESLIGADO
				-1	LIGADO
400216	L	STATUS CMDO CARREGAR	-	0	DESLIGADO
				-1	LIGADO
400217	L	STATUS CMDO DESLIGA CPR	-	0	DESLIGADO
				-1	LIGADO
400218	L	STATUS CMDO HABILITA CHILLER	-	0	DESLIGADO
				-1	LIGADO
400221	L/E	HORIMETRO CPR 1 PARTE BAIXA	HORAS	0~999,9	VERIFICAR COM A HORIMETRO DA IHM / MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400222	L/E	HORIMETRO CPR 1 PARTE ALTA	HORAS	0~999,9	VERIFICAR COM A HORIMETRO DA IHM MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400232	L/E	HORIMETRO CPR 2 PARTE BAIXA	HORAS	0~999,9	VERIFICAR COM A HORIMETRO DA IHM MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400233	L/E	HORIMETRO CPR 2 PARTE ALTA	HORAS	0~999,9	VERIFICAR COM A HORIMETRO DA IHM MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400243	L/E	HORIMETRO CPR 3 PARTE BAIXA	HORAS	0~999,9	VERIFICAR COM A HORIMETRO DA IHM MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400244	L/E	HORIMETRO CPR 3 PARTE ALTA	HORAS	0~999,9	VERIFICAR COM A HORIMETRO DA IHM MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400254	L/E	HORIMETRO CPR 4 PARTE BAIXA	HORAS	0~999,9	VERIFICAR COM A HORIMETRO DA IHM MULTIPLIQUE POR (x0.1)

400255	L/E	HORIMETRO CPR 4 PARTE ALTA	HORAS	0~999,9	VERIFICAR COM A HORIMETRO DA IHM MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400265	L/E	HORIMETRO CPR 5 PARTE BAIXA	HORAS	0~999,9	VERIFICAR COM A HORIMETRO DA IHM MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400266	L/E	HORIMETRO CPR 5 PARTE ALTA	HORAS	0~999,9	VERIFICAR COM A HORIMETRO DA IHM MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400276	L/E	HORIMETRO CPR 6 PARTE BAIXA	HORAS	0~999,9	VERIFICAR COM A HORIMETRO DA IHM MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400277	L/E	HORIMETRO CPR 6 PARTE ALTA	HORAS	0~999,9	VERIFICAR COM A HORIMETRO DA IHM MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400287	L/E	SET-POINT DE TEMPERATURA (VIA REDE)	ºC		MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400288	L/E	ZONA DE CARREGAMENTO LENTO	ºC		MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400289	L/E	ZONA NEUTRA DE ESTABILIZAÇÃO	ºC		MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400290	L/E	ZONA DE DESCARREGAMNETO	ºC		MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400291	L/E	SET-POINT DE DEMANDA (VIA REDE)	KW/h		MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400292	L/E	BANDA MORTA DE DEMANDA	KW/h		MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400293	L/E	TEMPO DE CICLO PARA DESCARREGAMENTO	s		
400294	L/E	PULSO PARA CARREGAMENTO RAPIDO	s		
400295	L/E	PULSO PARA DESCARREGAMENTO RAPIDO	s		
400296	L	MODO DE CONTROE	-	0	TEMP. + DEMANDA
				1	TEMPERATURA
				2	DEMANDA
400297	L	NUMERO DE CICLOS	-	1	1 CICLO
				2	2 CICLOS
				3	3 CICLOS
				4	4 CICLOS
				5	5 CICLOS
				6	6 CICLOS
400302	L	PRESSÃO DE ALTA CICLO 1	Kgf/cm²		MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400305	L/E	OFFSET PRESSÃO ALTA CICLO 1	Kgf/cm²		AJUSTE FINO PARA PRESSÃO ALTA, COMPARAR VIA IHM CHILLER MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400326	L	PRESSÃO BAIXA CICLO 1	Kgf/cm²		MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400329	L/E	OFFSET PRESSÃO BAIXA CICLO 1	Kgf/cm²		AJUSTE FINO PARA PRESSÃO BAIXA, COMPARAR VIA IHM CHILLER MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400350	L	PRESSÃO DE ALTA CICLO 2	Kgf/cm²		MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400353	L/E	OFFSET PRESSÃO ALTA CICLO 2	Kgf/cm²		AJUSTE FINO PARA PRESSÃO ALTA, COMPARAR VIA IHM CHILLER MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400374	L	PRESSÃO BAIXA CICLO 2	Kgf/cm²		MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400377	L/E	OFFSET PRESSÃO BAIXA CICLO 2	Kgf/cm²		AJUSTE FINO PARA PRESSÃO BAIXA, COMPARAR VIA IHM CHILLER MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400398	L	PRESSÃO DE ALTA CICLO 3	Kgf/cm²		MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400401	L/E	OFFSET PRESSÃO ALTA CICLO 3	Kgf/cm²		AJUSTE FINO PARA PRESSÃO ALTA, COMPARAR VIA IHM CHILLER MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400422	L	PRESSÃO BAIXA CICLO 3	Kgf/cm²		MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400425	L/E	OFFSET PRESSÃO BAIXA CICLO 3	Kgf/cm²		AJUSTE FINO PARA PRESSÃO BAIXA, COMPARAR VIA IHM CHILLER MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400446	L	PRESSÃO DE ALTA CICLO 4	Kgf/cm²		MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400449	L/E	OFFSET PRESSÃO ALTA CICLO 4	Kgf/cm²		AJUSTE FINO PARA PRESSÃO ALTA, COMPARAR VIA IHM CHILLER MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400470	L	PRESSÃO BAIXA CICLO4	Kgf/cm²		MULTIPLIQUE POR (x0.1)

400473	L/E	OFFSET PRESSÃO BAIXA CICLO 4	Kgf/cm²		AJUSTE FINO PARA PRESSÃO BAIXA, COMPARAR VIA IHM CHILLER MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400494	L	PRESSÃO DE ALTA CICLO 5	Kgf/cm²		MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400497	L/E	OFFSET PRESSÃO ALTA CICLO 5	Kgf/cm²		AJUSTE FINO PARA PRESSÃO ALTA, COMPARAR VIA IHM CHILLER MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400518	L	PRESSÃO BAIXA CICLO 5	Kgf/cm²		MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400521	L/E	OFFSET PRESSÃO BAIXA CICLO 5	Kgf/cm²		AJUSTE FINO PARA PRESSÃO BAIXA, COMPARAR VIA IHM CHILLER MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400542	L	PRESSÃO DE ALTA CICLO 6	Kgf/cm²		MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400545	L/E	OFFSET PRESSÃO ALTA CICLO 6	Kgf/cm²		AJUSTE FINO PARA PRESSÃO ALTA, COMPARAR VIA IHM CHILLER MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400566	L	PRESSÃO BAIXA CICLO 6	Kgf/cm²		MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400569	L/E	OFFSET PRESSÃO BAIXA CICLO 6	Kgf/cm²		AJUSTE FINO PARA PRESSÃO BAIXA, COMPARAR VIA IHM CHILLER MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400588	L	ALARME GERAL CHILLER	-	0	NORMAL
				11	ALARME
400606	L/E	SET-POINT ATIVO	-	0	EXTERNO (SINAL 4~20mA.)
				1	INTERNO (MENSSAGEM VIA REDE) – DEFAUT FABRICA
400607	L/E	TEMPO DO CICLO PARA DESCARREGAMENTO	s		JÁ CONFIGURADO DE FABRICA
400608	L/E	PULSO PARA DESCARREGAMENTO	s		JÁ CONFIGURADO DE FABRICA
400612	L	PERCENTUAL DE CONSUMO TOTAL	%		MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400672	L/E	MAXIMO CONSUMO	KW/h		VALOR AJUSTADO EM FABRICA DEPENDENDO DA CAPACIDADE DO CHILLER, RESPONSAVEL PELO SAIDA DE CONSUMO 4~20mA. MULTIPLIQUE POR (x0.1)
400758	L	STATUS CHILLER	-	-1	LIGADO
				0	DESLIGADO
401270	L/E	HABILITA CONTROLE POR TEMPERATURA	-	-1	LIGADO
				0	DESLIGADO
401271	L/E	HABILITA CONTROLE POR DEMANDA	-	-1	LIGADO
				0	DESLIGADO

SOFT-STARTER

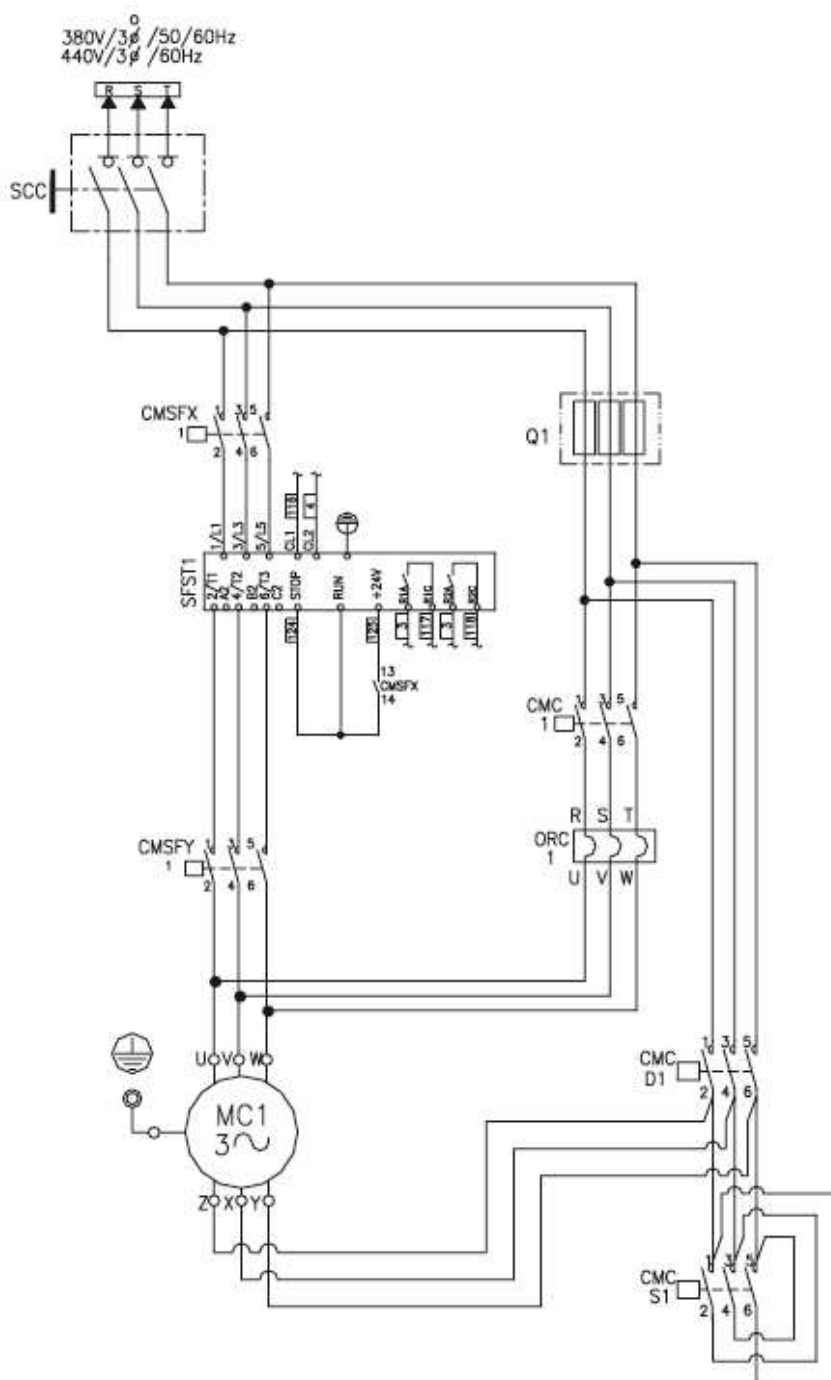
Soft-starter é um dispositivo eletrônico utilizado para controlar a corrente de partida do compressor, que pode ser adquirido como item opcional no Chiller.

O *Soft-starter* controla a tensão sobre bornes de alimentação do compressor variando a tensão eficaz aplicada ao mesmo. Assim, pode-se controlar a corrente de partida, proporcionando uma "partida suave" de forma a não provocar quedas de tensão elétrica bruscas na rede de alimentação, como ocorre em partidas diretas.

Partida "Estrela Triângulo"

Partida por "Soft Starter"

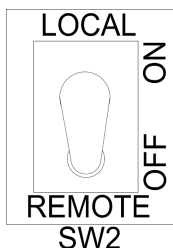
Observa-se nos gráficos acima, a brusca variação de corrente para partida direta (~5ln), enquanto a corrente para partida Soft-starter pode ser controlada.

No Chiller, é utilizada a tecnologia by-pass, que se utiliza de um contator para transpassar o soft-starter após o compressor atingir sua velocidade nominal, fazendo com que o compressor seja alimentado diretamente pela rede.

A configuração de partida dos Chillers com *soft-starter* utiliza a tecnologia dentro do fechamento estrela, aumentado assim a eficiência do controle.

O soft-starter é uma solução econômica que permite reduzir os custos de operação das máquinas, diminuindo os esforços mecânicos e melhorando suas disponibilidades.

No Chiller, a corrente de partida por *soft-starter* pode alcançar de 10 a 13 % a menos que em partidas estrela triangulo.

COMO CONFIGURAR CONTROLE REMOTO CHILLER

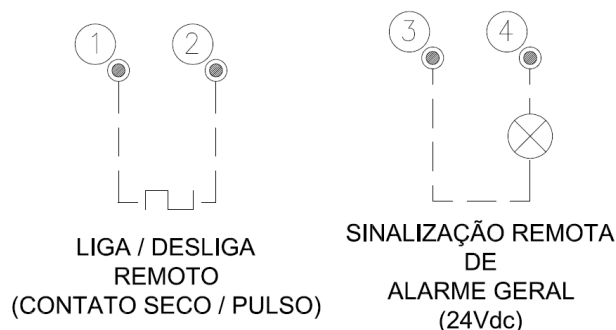
O controle de Liga e Desliga remoto é feito somente pela Caixa Principal (Caixa 1), sendo assim os cabos para esse comando deverão chegar somente para esta caixa.
Para efetuar a alteração para o controle remoto do Chiller Primeiro a necessidade de desligar a Alimentação do comando do mesmo, depois alterar a chave SW2 localizada na PWBa da posição local para a posição Remoto, conforme figura abaixo.

Devem-se conectar os cabos que irão enviar o sinal de Liga/Desliga nos bornes indicados no esquema elétrico, e para o sinal de alarme Geral do Chiller nos Bornes 3 e 4 do TBL, lembrando que o sinal deste alarme é de 24VDC, sendo que:

Para os itens a seguir, os bornes de interligação deverão ser obtidos no esquema elétrico de cada aparelho.

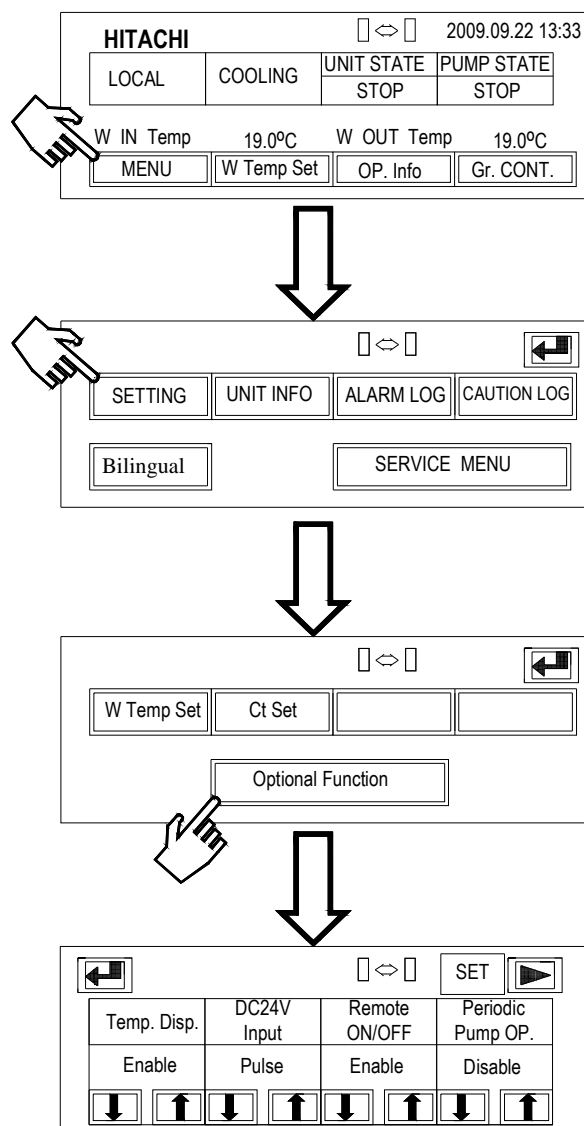
1. 0Vdc > OPERAÇÃO NORMAL e 24Vdc > ALARME GERAL CHILLER.

Essas opções de controle podem ser fornecidas, sob consulta e são conforme segue:

2. Controle remoto on/off a um contato seco com sinal 24VDC para operação normal > 0VDC / alarme > 24VDC.

3. Controle remoto on/off a um contato pulso com sinal 24VDC para operação normal > 0VDC / alarme > 24VDC.

Para o controle remoto do Chiller será necessário configurar também na IHM essa Função, conforme explicado abaixo.

Na opção **DC 24V INPUT** altere para a opção desejada **PULSE** (DEFAUT) ou LEVEL, sendo que o **Pulse** significa que o mesmo estará recebendo um sinal tipo **PULSO de SUBIDA** para Ligar ou Desligar o CHILLER, tendo em vista que o sinal **LEVEL** significa que o **SINAL SELO** de nível alto, após escolher uma destas opções pressione a tecla SET para salvar as alterações e para sair utilize a tecla ↵ .

Segue desenho abaixo mostrando como realizar essa operação.

Depois de configurado estas opções é importante lembrar que o botão **LIGA** da IHM não funciona e o botão **DESLIGA** continua funcionando (Segurança), caso queira retornar a condição de ligar Local basta desligar o comando e alterar a chave SW2 para a posição LOCAL (ON), após alteração religar o comando do CHILLER.

Os bornes referentes ao Liga/Desliga remoto e alarme são informados no esquema elétrico do Chiller, verifique sempre antes a numeração dos mesmos, Quando o Chiller já vier com Automação de fabrica esse sistema Liga/Desliga e Alarme Geral já esta interligado ao sistema de Automação.

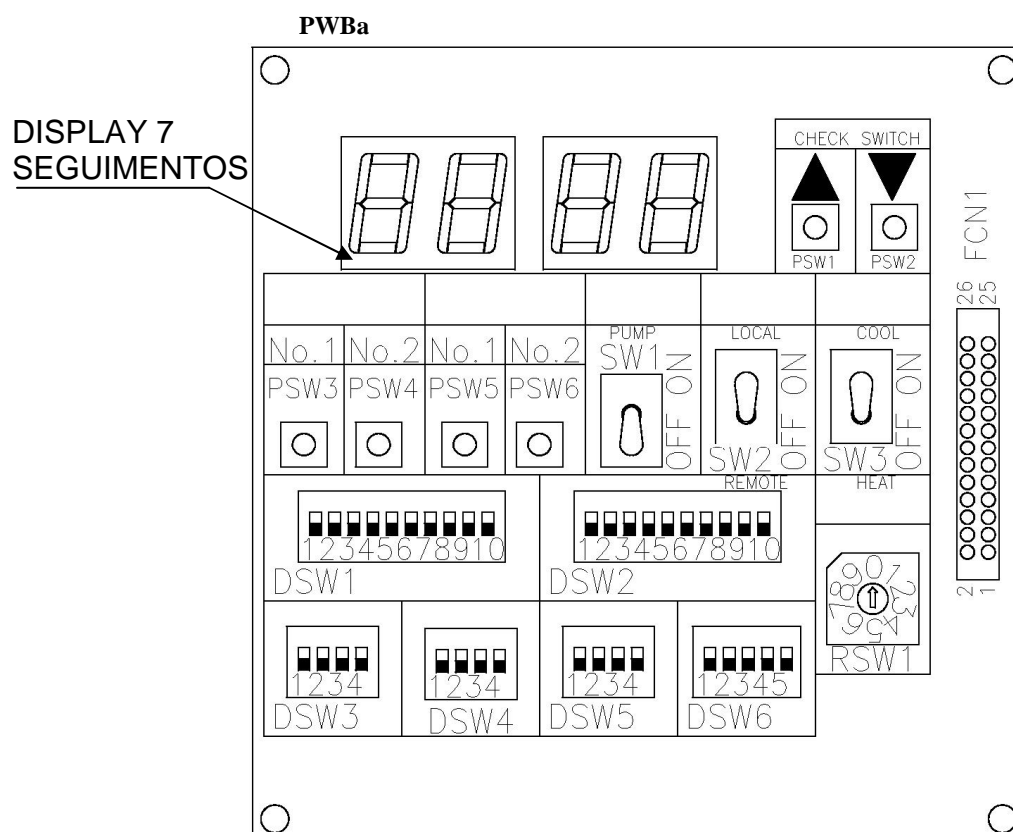
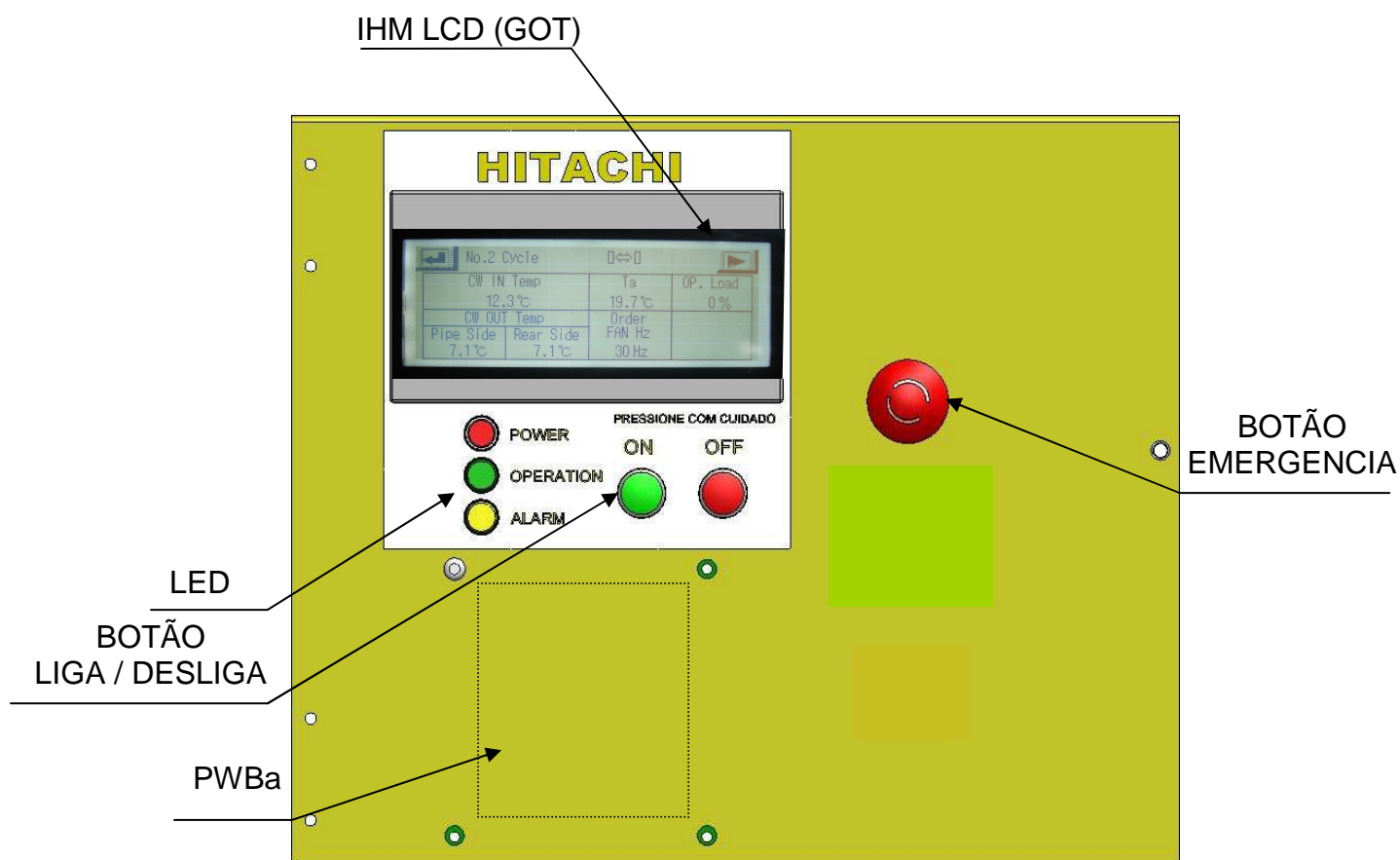
LAY OUT DO PAINEL DE CONTROLE

IHM LCD (GOT)

BOTÃO EMERGENCIA

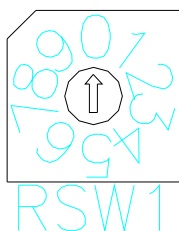
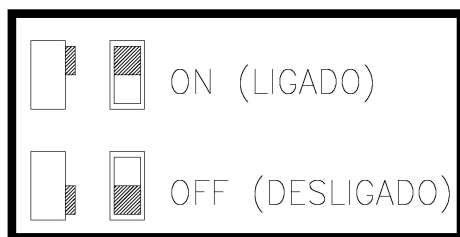
LED

BOTÃO LIGA / DESLIGA

PWBa

AJUSTES DO CONTROLADOR

Instrumentos para ajustes das chaves.

Chaves SW: Chave seletora comum, Comutação Manual.

Chave RSW: Comutação com chave de fenda pequena.

Chave DSW: Comutação Manual ou com chave de fenda pequena.

CUIDADO

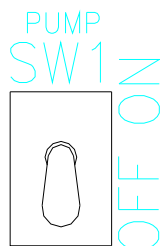
As chaves do controlador são sensíveis, portanto devem ser manuseadas com cuidado. Esforços adicionais nos comutadores podem danificar as chaves, sem haver condições de reparo, nestes casos, apenas com a troca da placa.

Ao ajustar o controlador, não deixar as chaves (de comutação) em posições intermediárias, pois podem acarretar falhas na operação.

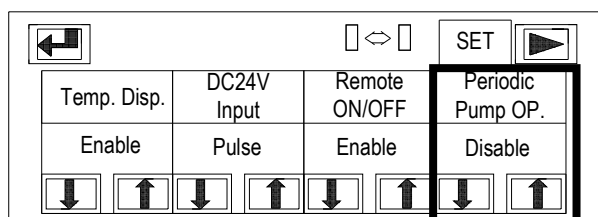
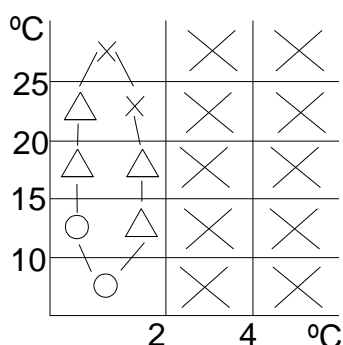
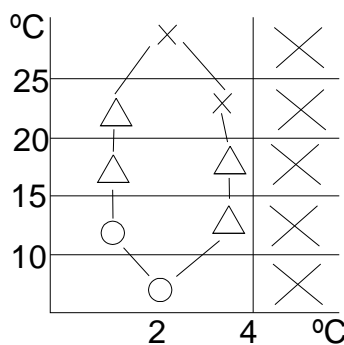
Algumas chaves DSW têm múltiplas funções, portanto, antes de proceder a comutação física da chave, consultar o assunto específico neste catálogo técnico.

Outros ajustes das chaves não descritos neste catálogo não podem e não devem ser executados sob o risco de haver operação incorreta ou impossibilidade de operação do Chiller.

Os ajustes dos controladores são feitos conforme segue:

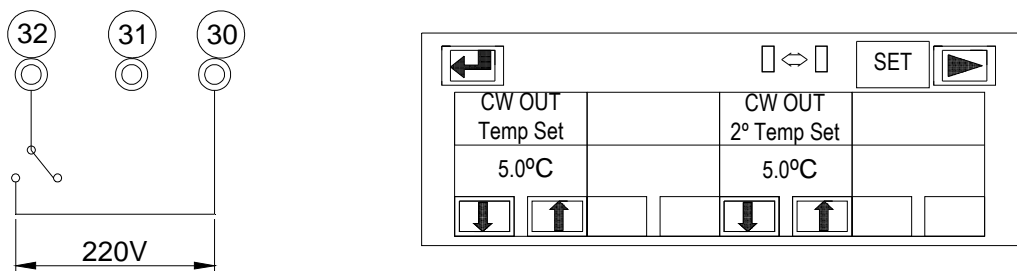
Operação Local/Remoto da bomba de água gelada, SW1.
Se a ligação elétrica da bomba de água estiver associada ao funcionamento do Chiller, conforme esquema elétrico, a chave permite que se faça a operação forçada da bomba para um eventual teste, sem que haja necessidade de se ligar o Chiller.

Nota: Após o uso, esta chave dever ser retomada para a posição OFF (para baixo).

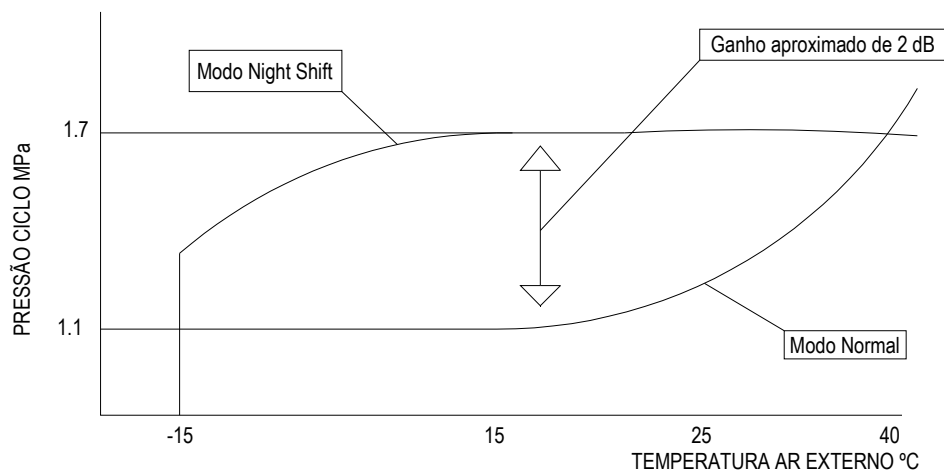
OPERAÇÃO INTERMITENTE DA BOMBA, (PERIODIC PUMP OP.)
Se a ligação elétrica da bomba de água estiver associada ao funcionamento do Chiller, conforme esquema elétrico, esta chave permite que se faça a operação automática da bomba de água quando a temperatura ambiente atingir 2ºC a fim de se evitar o congelamento da água quando o Chiller estiver fora de operação.

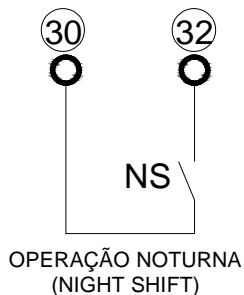
HABILITA/CANCELA FUNCIONAMENTO INTERMITENTE DA BOMBA (CONTROLE ANTI CONGELAMENTO COM A BOMBA PARADA)
O Chiller possui um função para bomba parada em épocas frias para evitar o congelamento da água na tubulação, quando habilitado o a função abaixo ele passa a monitorar a temperatura de Ar externo quando a mesma chega a 2ºC e a bomba esta pelo controle do Chiller ele envia um sinal para se ativar a bomba de circulação de água no circuito, quando a temperatura da água no circuito chega a 25ºC ele envia o comando para parar bomba, é importante informar novamente para que esse comando seja valido à ligação elétrica da bomba tem que estar obrigatoriamente ligada ao rele de acionamento que esta no Chiller.

Após alternar para **DISABLE / ENABLE** é necessário pressionar o botão **SET.**
Gráfico de operação intermitente da bomba DSW1-8 OFF.

TEMPERATURA AMBIENTE EM ºC	TEMPERATURA AMBIENTE EM ºC
1º Caso: Decréscimo de Temperatura	2º Caso: Aumento de Temperatura

0 - Operação Continua da Bomba.
Δ - Operação Intermitente da Bomba
X - Bomba parada

AJUSTE DE TEMPERATURA DE SAÍDA DE ÁGUA OU SOLUÇÃO GELADA.
Quando o Chiller for operar com temperaturas de saída de água gelada com valores entre 0 e 4ºC ou Termoacumulação de Gelo certificar-se que a CONCENTRAÇÃO da SOLUÇÃO está devidamente dentro da faixa de anticongelamento, Nunca utilizar valores inferiores à 5ºC sem que haja a adição de anti-congelantes na água de resfriamento, pois, nesse caso, é necessário alterar a configuração da placa de controle e, conseqüentemente os valores dos sets points de controle contra congelamento também serão alterados.

CONTROLE DE OPERAÇÃO COM DUPLO SET-POINT:
Para operação com Duplo Set-Point é necessária seguir a informações abaixo e ajustar o 2º valor de temperatura de saída de água gelada. Conforme indicado a seguir:

Para realizar o controle com duplo Set-Point será necessário instalar um contato auxiliar em serie com os bornes 30 / 32 ao fechar o contato entre eles ira aparecer à opção mostrada abaixo na IHM.

Essa segunda opção de ajuste nada mais é que a função segundo Set-Point.

OPERAÇÃO NIGHT SHIFT (OPERÇAÃO NOTURNA BAIXO RUIDO)
Consistem em diminuir a rotação do Ventilador a fim de baixar o nível de ruído, o nível de rotação se modula de acordo com a Pressão nos ciclos e temperatura externa. Veja gráfico abaixo.

Para ativar essa função basta colocar em serie um contato auxiliar conforme desenho abaixo (Sempre verificar no esquema elétrico que acompanha a maquina os números dos bornes parta esta função)

OPERAÇÃO NOTURNA
(NIGHT SHIFT)

Ao fechar o contato estará Habilitado a função Night Shift, você poderá verificar se a função esta ativa ou não através da IHM conforme abaixo.

PROLONGAR THERMO-OFF

O Chiller possui uma função na qual, quando acionada a DSW5-2 ON, prolonga o tempo de detecção do Thermo-off para 10 minutos conforme mostrado abaixo:

OFF

1234

DSW5

Temp. Saída de agua

Temp. Entrada de agua

SAIDA DE AGUA ºC

7

6

Thermo-OFF(Set-Point)

ON

1234

DSW5

Temp. Entrada de agua

Temp. Saída de agua

SAIDA DE AGUA ºC

7

6

Temp. Set-Point

10 Min.

Thermo-OFF

IHM TOUCH SCREEN

Pela IHM podemos realizar as configurações do Chiller e verificar condições de funcionamento do Chiller e seu Status.

1. Status de LIGA/DESLIGA (LOCAL via botões ON/OFF no painel do Chiller, REMOTE via contato seco via pulso ou nível, sempre sabendo que o botão OFF e EMERGENGIA funciona em ambas as funções);
2. COOLING: Função resfriamento;
3. Status do ciclo;
4. Status da Bomba;
5. Menu para configurações e visualizações;
6. Configuração SET-POINT de Água (ENTRADA e SAIDA);
7. Informações de Funcionamento do Ciclo;
8. Informações de todos os ciclos (Somente disponível na caixa principal do Chiller (Somente pela Caixa 1);
9. Informações de Temperatura de entrada e saída de água do Chiller.

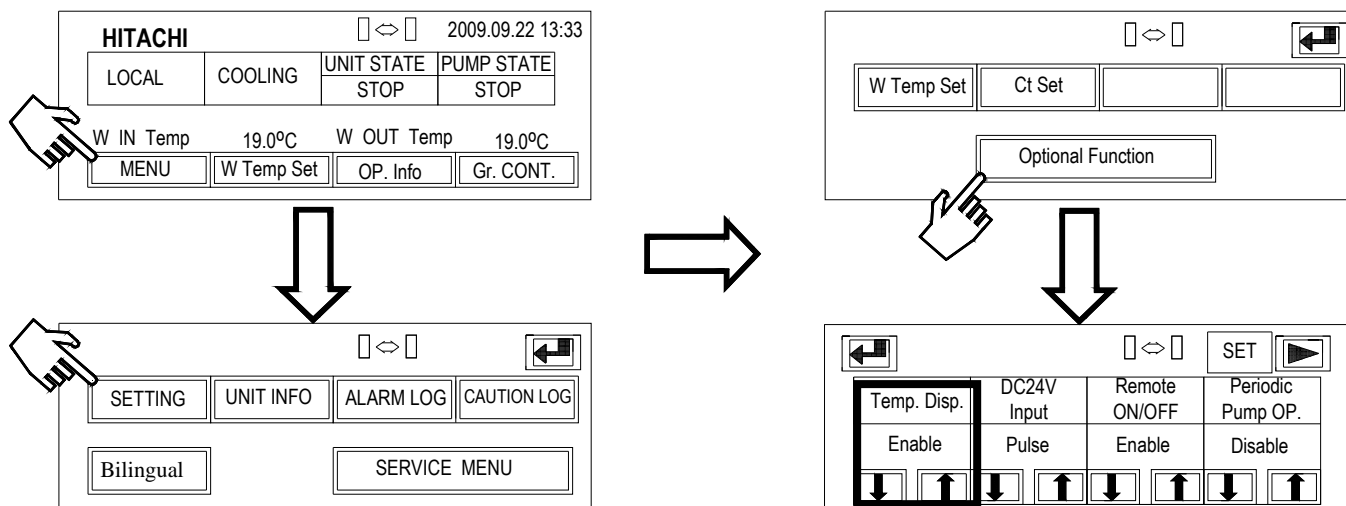
Pressionando **MENU** você terá acesso a tela contendo **SETTING** (Configurações), **UNIT INFO** (Informações do Ciclo), **ALARM LOG** (Histórico de Alarmes 10 últimos), **CAUTION LOG** (Históricos de atenção 10 últimos), **BILINGUAL** (Alterar idiomas, disponíveis Inglês, Japonês e Chinês) e **SERVICE MENU** (Configurações HITACHI).

Pressionando o botão **SETTING** iremos acessar a seguinte tela.

Pressionando **W TEMP SET** é possível ajustar o SET-POINT de saída de Água

Utilizando as teclas [↓] [↑] podemos efetuar o ajuste na temperatura da água, após efetuar esse ajuste pressione o botão [SET] assim os dados são registrados na CPU do CHILLER.

Pressionando o botão [►] para seguir nestas configurações, a próxima tela é a de configuração de tempo de ciclo são configurações que já saem de fabrica, é recomendado que seja alterado, sem a devida supervisão da Hitachi.

TEMPERATURA NA TELA PRINCIPAL
É possível optar em mostrar ou não a temperatura de entrada e saída de Água na tela inicial da IHM, é um opcional que é possível Habilitar seguindo os passos abaixo:

Na opção Temp. Disp. você escolhe entre Enable (para Habilitar mostrar a Temp. de saída e de entrada de água) ou Disable (para desabilitar mostra a Temp. de saída e entrada de água).

AJUSTE DO LIMITADOR DE CORRENTE
Estes Chillers possuem um dispositivo que permite limitar a corrente de operação dos compressores com base na corrente de operação deles.

O ajuste é feito pela IHM conforme se mostra abaixo:

Por aqui é possível definir o valor da corrente máxima que o compressor pode atingir e o tempo de monitoração.

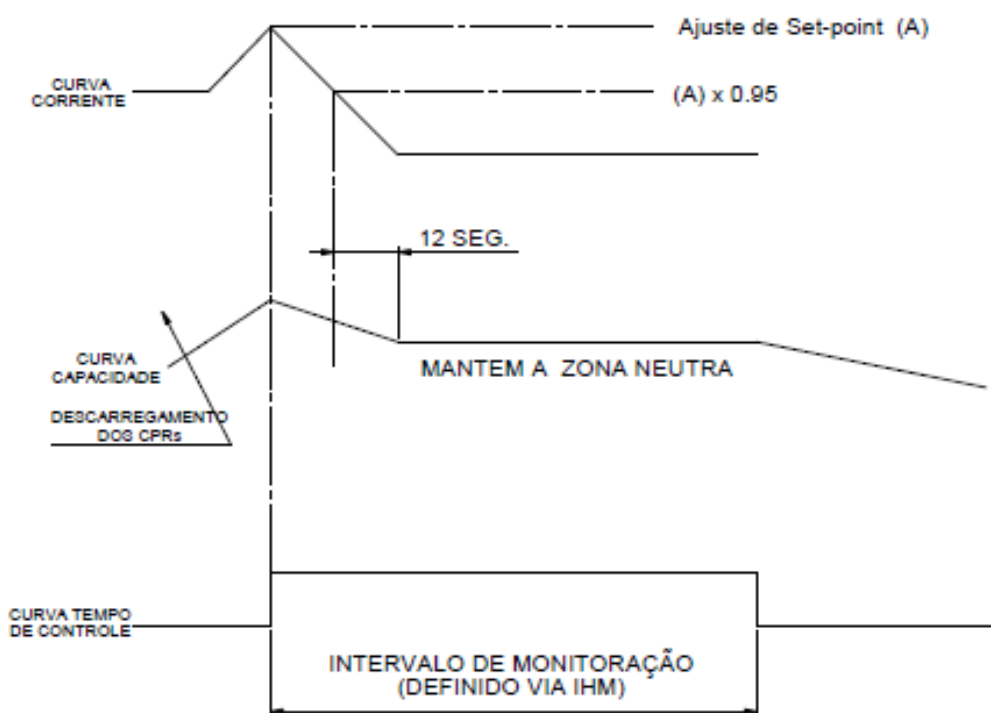
Operação: Corrente máxima de operação do compressor sem que haja atuação do limitador de corrente (ALARME C1ct) ou proteção contra sobrecarga.

Descarregamento: Corrente que, quando atingida pelo ciclo que esta sendo monitorado, opera mais o descarregamento parcial dos compressores imediatamente.

FUNCIONAMENTO

1. Quando a corrente de operação ultrapassa a corrente de ajuste do CS o controlador inicia o descarregamento dos compressores dando um pulso nas válvulas de descarregamento de todos os ciclos até que a corrente do compressor monitorado atinja 95% do valor ajustado Acrescido de um tempo extra de 12 segundos.

2. Após a atuação do Limitador de Corrente o sistema passa a monitorar a corrente do compressor durante o tempo estabelecido pelo ajuste do tempo pela IHM (padrão 30min.) ignorando a atuação do Controle d Capacidade (carregamento) enquanto durar o controle.

O funcionamento segue conforme gráfico abaixo.

Intervalo de monitoração se refere ao tempo definido na IHM.

Nota: Outra maneira de Controlar a DEMANDA dos compressores é através de um controle opcional individual por compressor que permite o controle de:

1- Carregamento;

2- Descarregamento;

3- Zona neutra (estabilização) ou

4- Parado por controle de capacidade

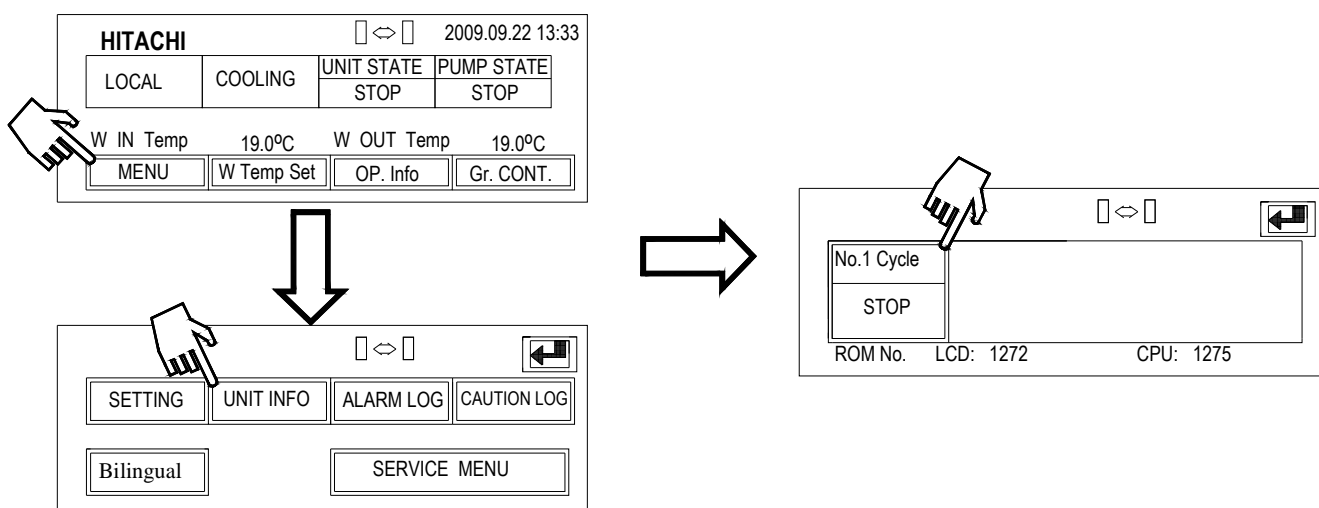
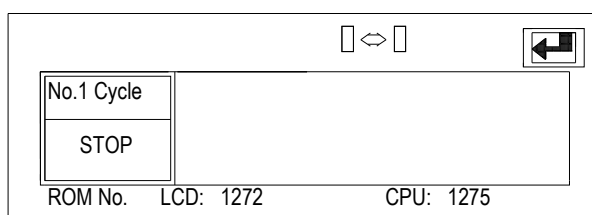
Notas: Para instalação ou pedido com esses opcionais consultar a HITACHI.
As proteções têm prioridade sobre os controles externos.

Regulagem (OR): Corrente de corte por sobrecarga do compressor.

Notas:
Se o Chiller for desligado pelo controle de capacidade durante a atuação do limitador de corrente o mesmo é desligado.
O ciclo de funcionamento, novo pulso para descarregamento, só é dado após o tempo estabelecido pela na IHM.
Este controle tem prioridade na atuação das válvulas dos compressores.
Caso o valor do ajuste de atuação do Limitador seja alterado, este se torna válido somente no novo ciclo do valor de SET na IHM.
Durante a atuação do Limitador de Corrente é mostrado na IHM o código de alarme Ct.
Caso o compressor monitorado pelo Limitador de Corrente esteja parado o Limitador de Corrente não funciona.
Este controle é válido somente para os compressores, portanto a corrente de operação dos motores dos ventiladores não tem influência direta sobre esse sistema.

INFORMAÇÕES SOBRE CICLOS
O Chiller possui fácil visualização e navegação pela sua IHM de controle, por ela é possível verificar alem das Temperaturas de entrada e saída de água, é possível visualizar, Alarmes, Pressões e tempo de funcionamento do Ciclo. Abaixo teremos mais informações sobre essas e outras funções de monitoração.

Informações Ciclo

Para se acessar os dados do ciclo existe duas Opções, Primeira seguir este desenho abaixo:

A chegarmos a esta tela iremos observar este item abaixo:

Alem de este item ser um botão que nos leva ate a tela de Informações do Ciclo ele é também um botão de Status do Ciclo, por ele é possível observar qual o status do seu ciclo como, por exemplo, Iniciando, em alarme, parado, etc.
Logo abaixo deste botão é possível visualizar o ROM Nº que é a versão de Software carregada na IHM LCD e na placa CPU do Chiller.
A pressionar o botão conforme mostrado abaixo você é direcionado a tela de Informações do ciclo.
Por aqui conseguimos obter mais informações sobre o Ciclo, Temperatura de entrada e saída de água, temperatura do ar externo, velocidade dos ventiladores.

1- Temperaturas de Entrada e Saída de Água;
2- Temperatura de Ar Externo;
Freqüência Ventilador;
3- Não Utilizado neste Chiller.
Pressionando o Botão seguir, irá ate a próxima tela de informações do Ciclo.

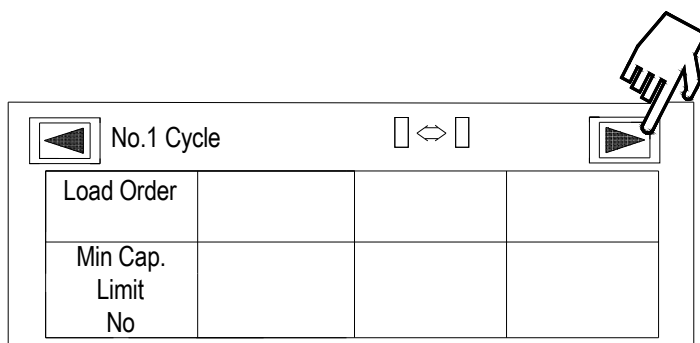
Nesta tela é possível obter pressões de ciclo, temperaturas.

1- Pressão de descarga;
2- Pressão de Sucção;
3- Temperatura de descarga;
4- Temperatura de Sucção;
5- Temperatura de Liquido;
6- Temperatura no Cooler;
7- Não Utilizado;
8- Não utilizado.

Pressionando o Botão seguir, irá ate a próxima tela de informações do Ciclo.

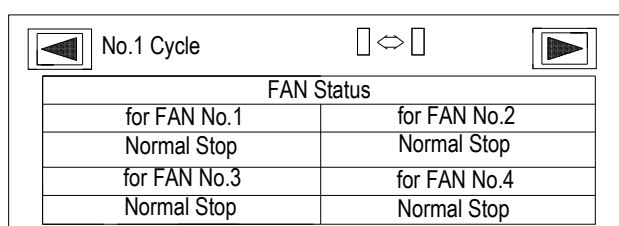
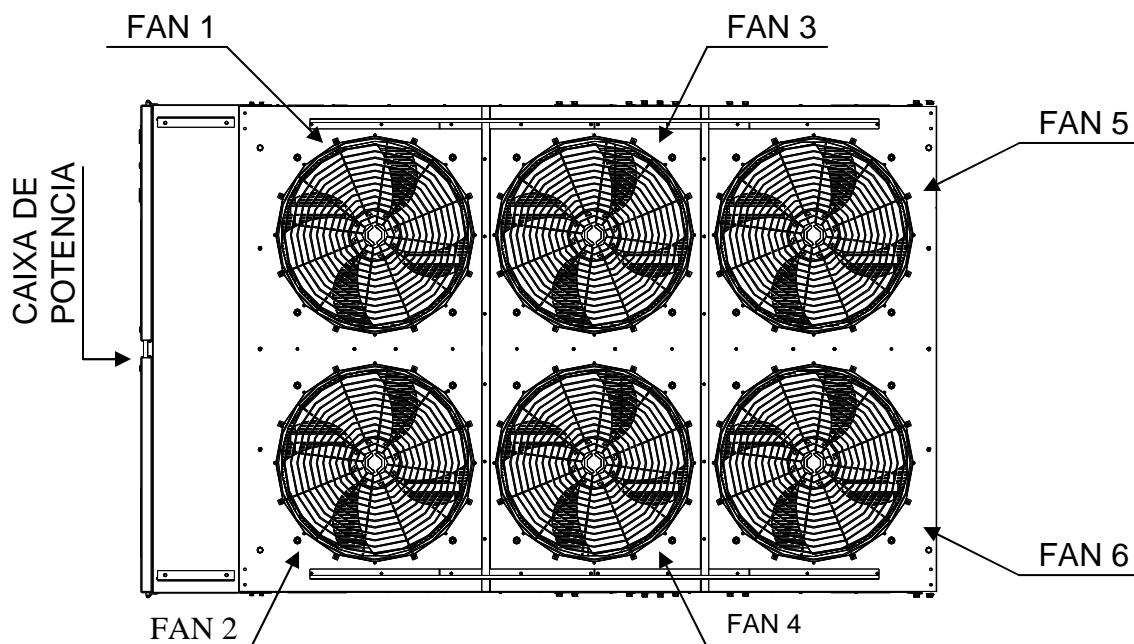
Nesta tela obtemos as Horas Trabalhadas do Compressor total e momentâneo como a corrente de Consumo do Compressor instantânea, e o número de Partidas, Ciclo

1- Horas Trabalhadas do Compressor acumulada;
2- Numero de Partidas;
3- Horas Trabalhadas do Compressor por Período;
4- Não Utilizado;
5- Corrente Instantânea Compressor.

Pressionando o Botão seguir, irá ate a próxima tela de informações do Ciclo.

Nesta tela possui informações sobre status Ciclo, em Load Order pode se visualizar se o compressor esta Carregando (UP), Descarregando (DOWN), Zona neutra (HOLD), Compressor Desligado por temperatura (THERMO-OFF).

Pressionando o Botão seguir, irá ate a próxima tela de informações do Ciclo.

No.1 Cycle

FAN Status	
for FAN No.1	for FAN No.2
Normal Stop	Normal Stop
for FAN No.3	for FAN No.4
Normal Stop	Normal Stop

Aqui temos informações sobre o funcionamentos dos ventiladores, por ciclo possuímos 6 ventiladores conforme mostrado abaixo.

OP. INFO.

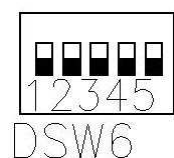
Na tela inicial possui um atalho para acessar diretamente essa informação conforme mostrado abaixo.

Nesta tela é possível se informar de maneira fácil e rápida sobre o status do Ciclo.
Ta – Temperatura de ar externo;
CW IN – Temperatura de entrada de água;
CW OUT – Temperatura de saída de água;
Pd – Pressão de descarga;
Ps – Pressão de Sucção;
Td – Temperatura de Descarga;
Ts – Temperatura de Sucção;
OP. Load – Não Utilizado.

Pressionando o Botão seguir, irá ate a próxima tela de informações do Ciclo.

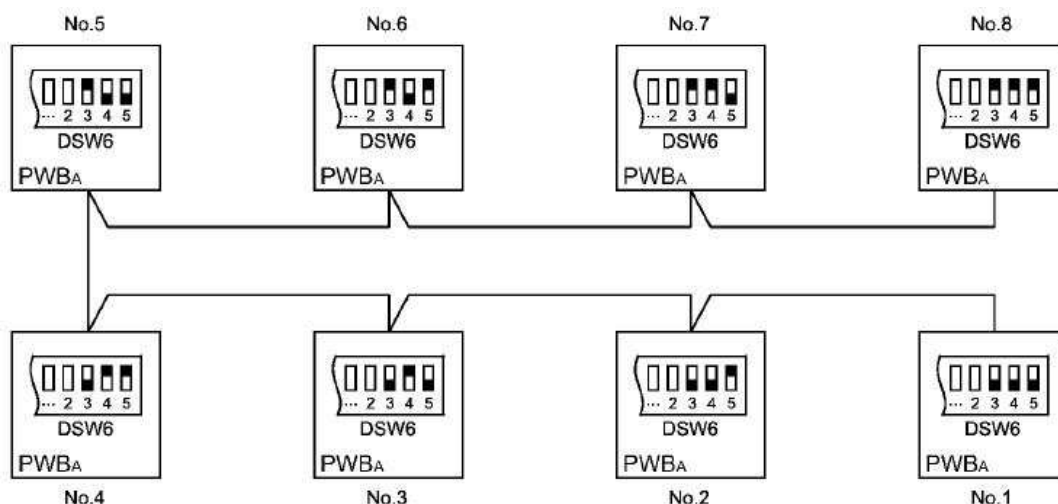
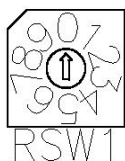
Accm – Horas acumuladas de trabalho do Compressor;
Period – Horas do período de trabalho do Compressor;
Comp Current – Corrente de trabalho do Compressor.

CONTROLE VIA H-LINK

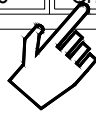
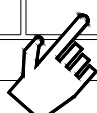
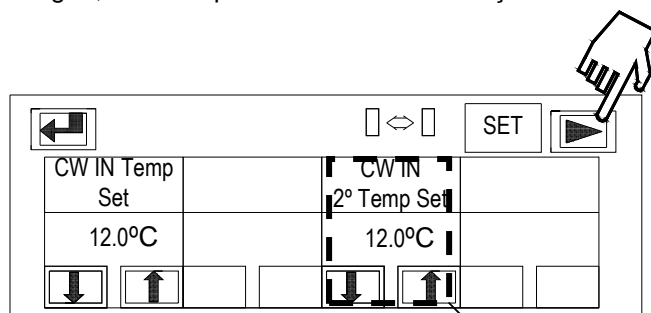
DSW6 – Endereçamento de rede H-LINK

DSW6- 2: Habilitação do controle pela CPU principal.
DSW6- 3~5: Endereçamento das rede de CPU's

	DSW6			Tempo Partida
	3	**4**	**5**	
Nº1	**OFF**	**OFF**	**OFF**	**0s**
Nº2	**OFF**	**OFF**	**ON**	**5s**
Nº3	**OFF**	**ON**	**OFF**	**10s**
Nº4	**OFF**	**ON**	**ON**	**15s**
Nº5	**ON**	**OFF**	**OFF**	**20s**
Nº6	**ON**	**OFF**	**ON**	**25s**

O tempo de partida de cada compressor se compreende assim:
1ºCompressor – 3 Minutos (Padrão DSW3) + 0s
2ºcompressor – 3 Minutos do primeiro + 5s

A comunicação entre os ciclos se da pela comunicação de rede H-LINK essa comunicação ocorre entre as CPU's onde possuímos uma CPU mestre (CAIXA 1) e as demais escravas, há possibilidade de se alterar as mestres e escravas porem é necessário consultar a HITACHI antes de efetuar tal mudança.

RSW1 – Quantidade de CPU's em rede H-LINK

O Valor desta RSW1 só deve ser configurado na Caixa 1 (Principal), de acordo com a quantidade de CPU's ligada na rede H-LINK EX: Caso o Chiller possua 6 ciclos basta girar a RSW1 ate o numero 6.
Ao realizar essa configuração ira aparecer na IHM do ciclo principal (CICLO1) um novo botão que é serve para visualizar os ciclos seguintes e efetuar configurações, conforme mostraremos abaixo.

GR. CONT.
Neste Chiller é possível verificar Status de Funcionamento e Temperatura de saída e entrada de água, pelo ciclo principal (CICLO 1), através da comunicação H-LINK o ciclo principal (CICLO 1) controla todo Chiller, ao ligar o ciclo 1 (LOCAL ou REMOTO) após a contagem do tempo de partida, ele automaticamente vai enviar a ordem para ligar os outros ciclos.
Para acessar essas informações utilize o desenho abaixo.

Pressionando **GR. CONT.**

Ao pressionar o botão **Set Value**, é possível ajustar as configurações do Chiller.

Em CW IN Temp Set se define qual o Set-Point de entrada de água que se deseja atingir.
Pressionando o Botão seguir, irá ate a próxima tela de informações do Ciclo.

Aqui temos Diferencial de Set-Point, Step diferencial de funcionamento entre compressores (Gráficos abaixo), Também temos Unit Load at TH OFF e Pump in TH OFF, essas duas funções não deverão ser alteradas pois podem comprometer o funcionamento correto do Chiller.

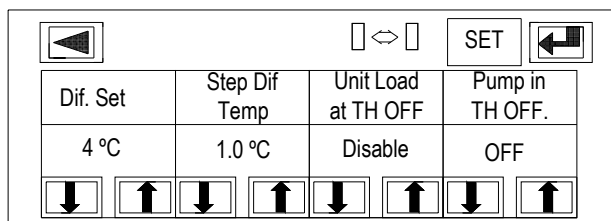
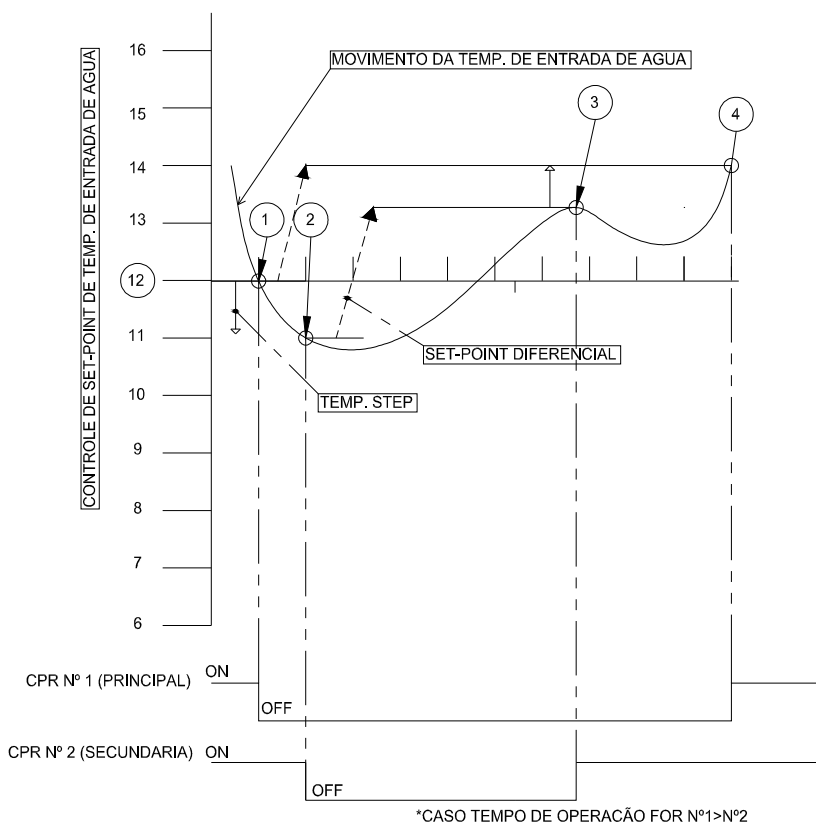



Gráfico Controle de Entrada de Água, Modo reduzir ou acrescentar a Quantidade de Compressores (Temperatura do Step 1~4ºC).

Chiller ***RCU120SAZHE / RCU140SAZHE***
Controle de entrada de água: 12ºC.
Temperatura de Step: 1ºC
Set-Point Diferencial: 2ºC
2 Compressores

(1) Temperatura de entrada é a temperatura de configuração do controle da unidade. Quando atinge 12ºC envia o comando para parar o compressor 1.

(2) Temperatura de entrada for igual 12ºC – temperatura de Step (1) no caso aqui 1ºC = quando atingir 11ºC envia um comando para parar o Compressor 2.

(3) Comparando com a condição (2) temos, a temperatura de entrada de água que volta a subir atingindo o diferencial de 2ºC neste caso 13ºC em relação à temperatura de parada do Ciclo 2 (2) que foi de 11ºC, neste momento temos o comando de retorno do Compressor 2.

(4) Comparando com a condição (1) temos, a temperatura de entrada de água que volta a subir atingindo o diferencial de 2ºC neste caso 14ºC em relação à temperatura de parada do Ciclo 1 (1) que foi de 12ºC, neste momento temos o comando de retorno do Compressor 1.

Chiller ***RCU180SAZHE / RCU210SAZHE***
Controle de entrada de água: 12ºC.
Temperatura de Step: 1ºC
Set-Point Diferencial: 2ºC
3 Compressores

(1) Temperatura de entrada de água é monitorada quando ela for igual a set-point definido na IHM (Nesse caso 12ºC). O compressor que primeiro ligou o que possui maior numero de horas trabalhadas (Neste caso CPR1) é desligado.

(2) Temperatura de entrada for igual a temperatura de set-point de entrada - temperatura de Step (Tendo em vista que a temperatura de Set-point esta em 12ºC e a do Step esta em 1ºC, tendo assim 11ºC.) neste caso o Compressor 2 é desligado.

(3) Temperatura de entrada for igual à temperatura de Temperatura do ultimo Step - temperatura de Step (Tendo em vista que a temperatura do último Step foi de 11ºC e o Step programado esta em 1ºC, temos assim 10ºC.) neste caso o Compressor 3 é desligado.

(4) Temperatura de água começar a se elevar na hora que ela atingir o diferencial programado pela IHM + a temperatura de desligamento do compressor 3 (3) (O compressor 3 foi desligado com 10ºC + meu diferencial ON/OFF esta em 2ºC, temos a temperatura de retorno do compressor 3 em 12ºC) O compressor é ligado novamente.

(5) Temperatura de água começar a se elevar na hora que ela atingir o diferencial programado pela IHM + a temperatura de desligamento do compressor 2 (2) (O compressor 2 foi desligado com 11ºC + meu diferencial ON/OFF esta em 2ºC, temos a temperatura de retorno do compressor 2 em 13ºC) O compressor é ligado novamente.

(6) Temperatura de água começar a se elevar na hora que ela atingir o diferencial programado pela IHM + a temperatura de desligamento do compressor 1 (1) (O compressor 1 foi desligado com 12ºC + meu diferencial ON/OFF esta em 2ºC, temos a temperatura de retorno do compressor 1 em 14ºC) O compressor é ligado novamente.

Chiller ***RCU240SAZHE / RCU260SAZHE / RCU280SAZHE***
Controle de entrada de água: 12ºC.
Temperatura de Step: 1ºC
Set-Point Diferencial: 2ºC
4 Compressores

(1) Temperatura de entrada de água é monitorada quando ela for igual a set-point definido na IHM (Nesse caso 12ºC). O compressor que primeiro ligou o que possui maior numero de horas trabalhadas (Neste caso CPR1) é desligado.

(2) Temperatura de entrada for igual a temperatura de set-point de entrada - temperatura de Step (Tendo em vista que a temperatura de Set-point esta em 12ºC e a do Step esta em 1ºC, tendo assim 11ºC.) neste caso o Compressor 2 é desligado.

(3) Temperatura de entrada for igual à temperatura de Temperatura do ultimo Step - temperatura de Step (Tendo em vista que a temperatura do último Step foi de 11ºC e o Step programado esta em 1ºC, temos assim 10ºC.) neste caso o Compressor 3 é desligado.

(4) Temperatura de entrada for igual à temperatura de Temperatura do ultimo Step - temperatura de Step (Tendo em vista que a temperatura do último Step foi de 10ºC o Step programado esta em 1ºC, temos assim 9C.) neste caso o Compressor 4 é desligado.

(5) Temperatura de água começar a se elevar na hora que ela atingir o diferencial programado pela IHM + a temperatura de desligamento do compressor 3 (3) (O compressor 3 foi desligado com 9ºC + meu diferencial ON/OFF esta em 2ºC, temos a temperatura de retorno do compressor 4 em 11ºC) O compressor é ligado novamente.

(6) Temperatura de água começar a se elevar na hora que ela atingir o diferencial programado pela IHM + a temperatura de desligamento do compressor 3 (3) (O compressor 3 foi desligado com 10ºC + meu diferencial ON/OFF esta em 2ºC, temos a temperatura de retorno do compressor 3 em 12ºC) O compressor é ligado novamente.

(7) Temperatura de água começar a se elevar na hora que ela atingir o diferencial programado pela IHM + a temperatura de desligamento do compressor 2 (2) (O compressor 2 foi desligado com 11ºC + meu diferencial ON/OFF esta em 2ºC, temos a temperatura de retorno do compressor 2 em 13ºC) O compressor é ligado novamente.

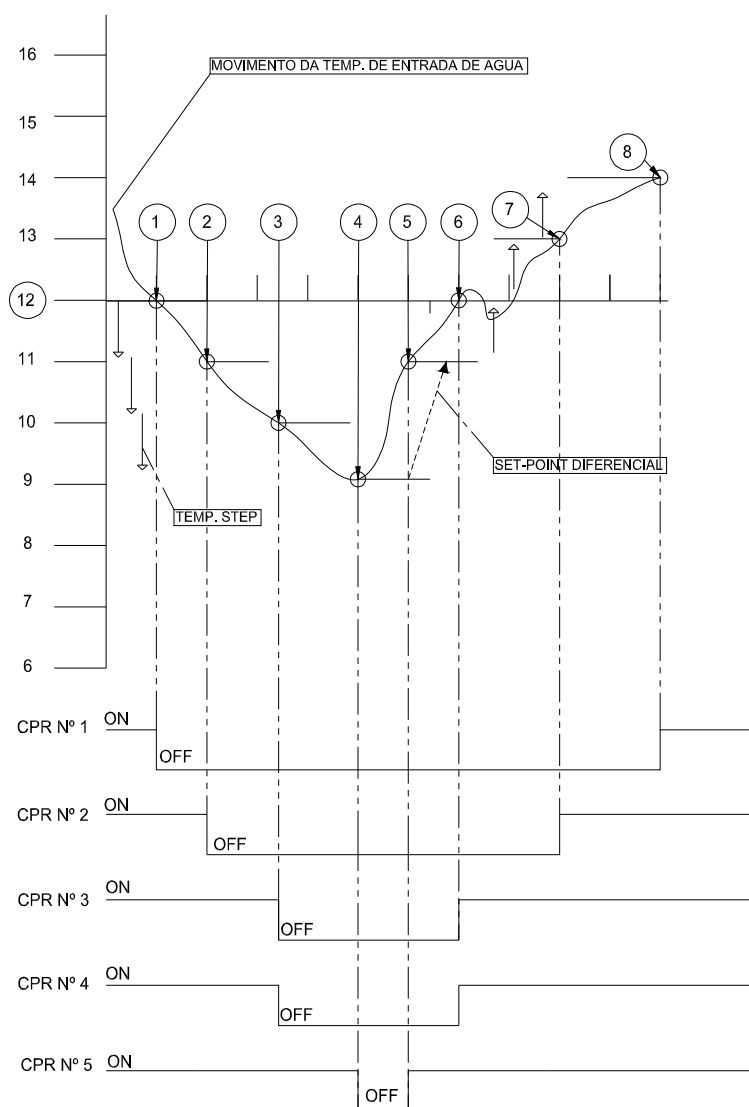
(8) Temperatura de água começar a se elevar na hora que ela atingir o diferencial programado pela IHM + a temperatura de desligamento do compressor 1 (1) (O compressor 1 foi desligado com 12ºC + meu diferencial ON/OFF esta em 2ºC, temos a temperatura de retorno do compressor 1 em 14ºC) O compressor é ligado novamente.

Chiller ***RCU300SAZHE / RCU320SAZHE / RCU350SAZHE***
Controle de entrada de água: 12ºC.
Temperatura de Step: 1ºC
Set-Point Diferencial: 2ºC
5 Compressores

(1) Temperatura de entrada de água é monitorada quando ela for igual a Set-point definido na IHM (Nesse caso 12ºC). O compressor que primeiro ligou o que possui maior numero de horas trabalhadas (Neste caso CPR1) é desligado.

(2) Temperatura de entrada for igual a temperatura de Set-point de entrada - temperatura de Step (Tendo em vista que a temperatura de Set-point esta em 12ºC e a do Step esta em 1ºC, tendo assim 11ºC.) neste caso o Compressor 2 é desligado.

(3) Temperatura de entrada for igual à temperatura de Temperatura do ultimo Step - temperatura de Step (Tendo em vista que a temperatura do último Step foi de 11ºC e o Step programado esta em 1ºC, temos assim 10ºC.) neste caso o Compressor 3 e 4 é desligado.

(4) Temperatura de entrada for igual à temperatura de Temperatura do ultimo Step - temperatura de Step (Tendo em vista que a temperatura do último Step foi de 10ºC o Step programado esta em 1ºC, temos assim 9ºC.) neste caso o Compressor 5 é desligado.

(5) Temperatura de água começar a se elevar na hora que ela atingir o diferencial programado pela IHM + a temperatura de desligamento do compressor 4 (4) (O compressor 3 foi desligado com 9ºC + meu diferencial ON/OFF esta em 2ºC, temos a temperatura de retorno do compressor 5 em 11ºC) O compressor é ligado novamente.

(6) Temperatura de água começar a se elevar na hora que ela atingir o diferencial programado pela IHM + a temperatura de desligamento do compressor 3 (3) (O compressor 3 foi desligado com 10ºC + meu diferencial ON/OFF esta em 2ºC, temos a temperatura de retorno do compressor 3 e 4 em 12ºC) O compressor é ligado novamente.

(7) Temperatura de água começar a se elevar na hora que ela atingir o diferencial programado pela IHM + a temperatura de desligamento do compressor 2 (2) (O compressor 2 foi desligado com 11ºC + meu diferencial ON/OFF esta em 2ºC, temos a temperatura de retorno do compressor 2 em 13ºC) O compressor é ligado novamente.

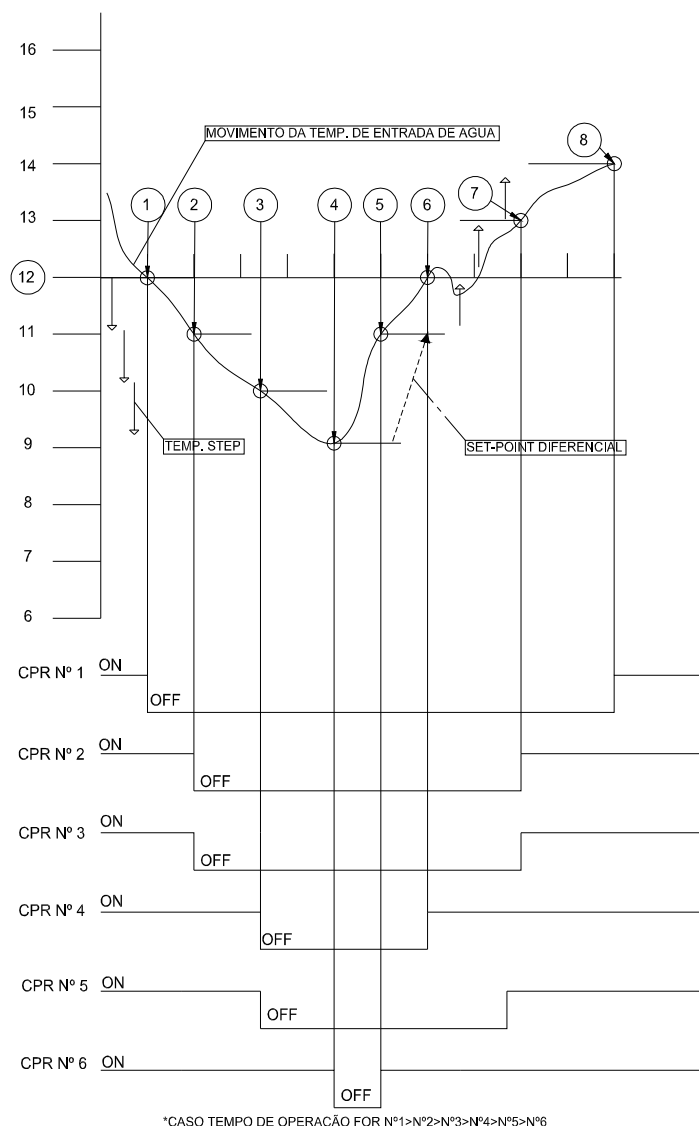
(8) Temperatura de água começar a se elevar na hora que ela atingir o diferencial programado pela IHM + a temperatura de desligamento do compressor 1 (1) (O compressor 1 foi desligado com 12ºC + meu diferencial ON/OFF esta em 2ºC, temos a temperatura de retorno do compressor 1 em 14ºC) O compressor é ligado novamente.

Chiller ***RCU390SAZHE / RCU420SAZHE***
Controle de entrada de água: 12ºC.
Temperatura de Step: 1ºC
Set-Point Diferencial: 2ºC
6 Compressores

(1) Temperatura de entrada de água é monitorada quando ela for igual a Set-point definido na IHM (Nesse caso 12ºC). O compressor que primeiro ligou o que possui maior numero de horas trabalhadas (Neste caso CPR1) é desligado.

(2) Temperatura de entrada for igual a temperatura de Set-point de entrada - temperatura de Step (Tendo em vista que a temperatura de Set-point esta em 12ºC e a do Step esta em 1ºC, tendo assim 11ºC.) neste caso o Compressor 2 e 3 é desligado.

(3) Temperatura de entrada for igual à temperatura de Temperatura do ultimo Step - temperatura de Step (Tendo em vista que a temperatura do último Step foi de 11ºC e o Step programado esta em 1ºC, temos assim 10ºC.) neste caso o Compressor 4 e 5 é desligado.

(4) Temperatura de entrada for igual à temperatura de Temperatura do ultimo Step - temperatura de Step (Tendo em vista que a temperatura do último Step foi de 10ºC o Step programado esta em 1ºC, temos assim 9ºC.) neste caso o Compressor 6 é desligado.

(5) Temperatura de água começar a se elevar na hora que ela atingir o diferencial programado pela IHM + a temperatura de desligamento do compressor 4 (4) (O compressor 3 foi desligado com 9ºC + meu diferencial ON/OFF esta em 2ºC, temos a temperatura de retorno do compressor 6 em 11ºC) O compressor é ligado novamente.

(6) Temperatura de água começar a se elevar na hora que ela atingir o diferencial programado pela IHM + a temperatura de desligamento do compressor 3 (3) (O compressor 3 foi desligado com 10ºC + meu diferencial ON/OFF esta em 2ºC, temos a temperatura de retorno do compressor 4 e 5 em 12ºC) O compressor é ligado novamente.

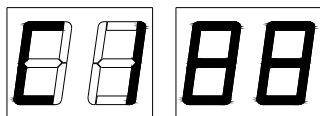
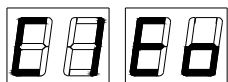
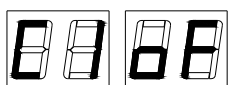
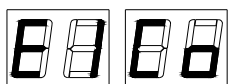
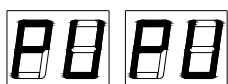
(7) Temperatura de água começar a se elevar na hora que ela atingir o diferencial programado pela IHM + a temperatura de desligamento do compressor 2 (2) (O compressor 2 foi desligado com 11ºC + meu diferencial ON/OFF esta em 2ºC, temos a temperatura de retorno do compressor 2 e 3 em 13ºC) O compressor é ligado novamente.

(8) Temperatura de água começar a se elevar na hora que ela atingir o diferencial programado pela IHM + a temperatura de desligamento do compressor 1 (1) (O compressor 1 foi desligado com 12ºC + meu diferencial ON/OFF esta em 2ºC, temos a temperatura de retorno do compressor 1 em 14ºC) O compressor é ligado novamente.

ALARMES E STATUS DE FUNCIONAMENTO

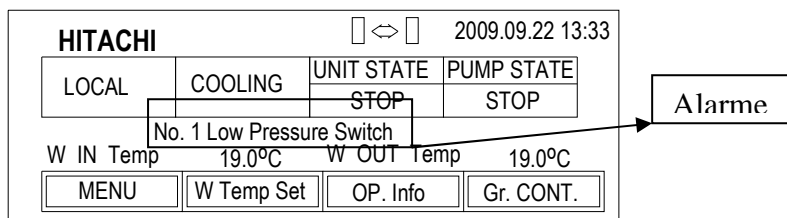
É possível verificar os alarmes e o status de funcionamento do Chiller através do display interno de sete segmentos ou da IHM Touch no frontal do Chiller.

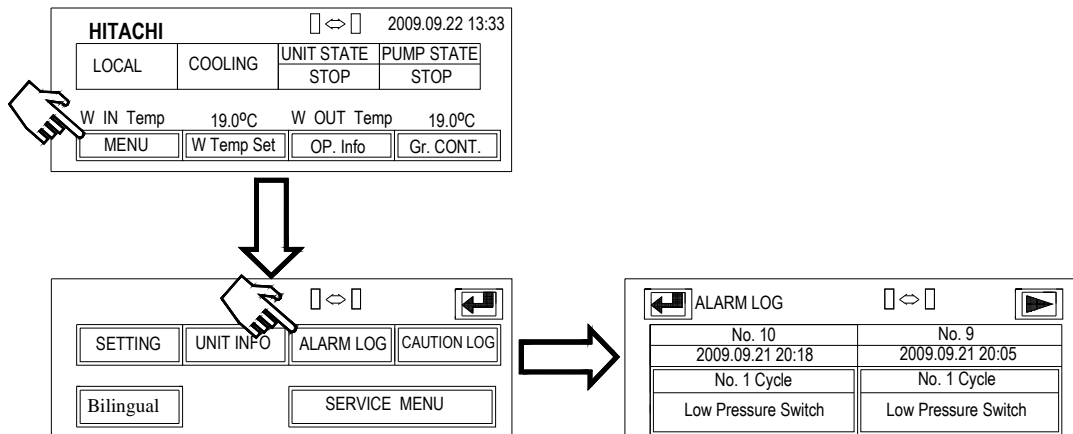
DISPLAY 7 SEGMENTOS

STATUS DE FUNCIONAMENTO / ALARME

É possível verificar outros alarmes através da lista abaixo:

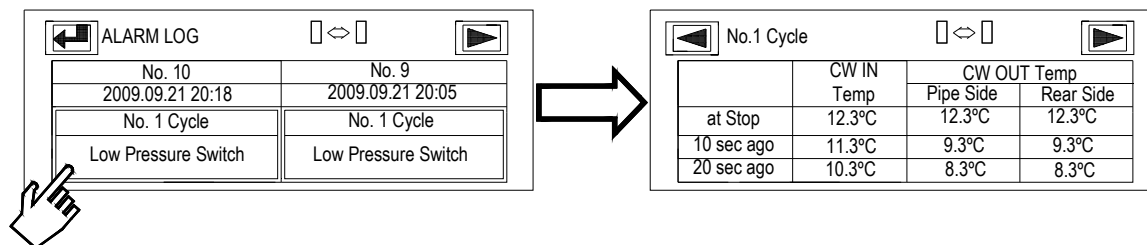
CÓDIGO		CONTEÚDO	NOTAS
C1	H1	ATUAÇÃO DO PRESSOSTATO DE DESCARGA	PSH1
C1	e1	ATUAÇÃO DO CONTROLE POR BAIXA PRESSÃO DE SUCÇÃO	
C1	L1	ATUAÇÃO DO CONTROLE POR BAIXA PRESSÃO DE SUCÇÃO	SPS1
C1	51	ATUAÇÃO DO RELÉ DE SOBRECARGA DE CORRENTE NO COMPRESSOR	ORC1
C1	61	ALTA TEMPERATURA NA DESCARGA DO CINORESSIR	THMd1
C1	71	TERMOSTATO INTERNO DO COMPRESSOR	IT1
C1	91	BAIXA TEMPERATURA DO REFRIGERANTE NA ENTRADA DO RESFRIADOR	THMr1
C1	t1	BAIXA TEMPERATURA DE SUCÇÃO	THMs1
C1	05	INVERSÃO OU FALTA DE FASE	VERIFICAR ESQUEMA ELÉTRICO
C1	12	FALHA NO SENSOR DE TEMPERATURA DE SAÍDA DE ÁGUA FRONTAL	THMof1
C1	13	FALHA NO SENSOR DE DEGELO	N/A
C1	14	FALHA NO SENSOR DE TEMPERATURA DE ALTA TEMPERATURA DE ÁGUA	N/A
C1	21	FALHA NO SENSOR DE TEMPERATURA DE ENTR. DE REFRIG. NO RESFRIADOR	THMr1
C1	23	FALHA NO SENSOR DE TEMPERATURA DE DESCARGA	THMd1
C1	24	FALHA NO SENSOR DE TEMPERATURA DE LINHA DE LÍQUIDO	THMl1
C1	25	FALHA NO SENSOR DE TEMPERATURA DE SAÍDA DE ÁGUA TRASEIRO	THMot1
C1	26	FALHA NO SENSOR DE TEMPERATURA DE SUCÇÃO	THMs1
C1	27	FALHA NO SENSOR DE PRESSÃO DE DESCARGA	DPS1
C1	28	FALHA NO SENSOR DE PRESSÃO DE SUCÇÃO	SPS1
C1	F0	FALHA DE SETAGEM DA QUANTIDADE DE VENTILADORES	FAMN 0
05	05	INVERSÃO OU FALTA DE FASE GERAL	VERIFICAR ESQUEMA ELÉTRICO
11	11	FALHA NO SENSOR DE TEMPERATURA DE ENTRADA DE ÁGUA	THMi1
12	12	FALHA NO SENSOR DE TEMPERATURA DE SAÍDA DE ÁGUA FRONTAL	THMof1

13	13	ATIVAÇÃO DO CONTROLE DE DEGELO	VERIFICAR FLUXO DE AGUA
14	14	ATUAÇÃO DO CONTROLE POR ALTA TEMPERATURA DE ÁGUA	VERIFICAR SE A TEMPERATURA DE ENTRADA DE AGUA ESTA SUPERIOR A 50ºC
22	22	FALHA NO SENSOR DE TEMPERATURA DO AR EXTERNO	THMa1
5P	5P	FALHA NO INTERTRAVAMENTO COM BOMBA DE ÁGUA	
40	40	OPERAÇÃO INCORRETA / CONFIGURAÇÃO ERRADA	
FC	FC	TRANSMISSÃO ANORMAL ENTRE A PLACA I/O E A PLACA FANM	PWBc,d ; FANM
F1	11 ~ 16	ERRO DE CONTROLE DE VELOCIDADE	FANM
F1	21 ~ 26	ATUAÇÃO DA PROTEÇÃO POR SOBRECORRENTE	FANM
F1	31 ~ 36	DETECÇÃO DE POSIÇÃO ANORMAL	FANM
F1	41 ~ 46	FALHA DE TRANSMISSÃO ENTRE A PLACA I/O E A PLACA FANM	PWBc,d ; FANM
F1	51 ~ 58	FALTA OU SOBRETENÃO NO PLACA FANM	FANM
PU	PU	ALTA TEMPERATURA NA ENTRADA DE ÁGUA DO RESFRIADOR	THMi1
PISCANDO			
6E	6E	ATUAÇÃO DO FLOW SWITCH	FSAG
03	03	FALHA DE CONEXÃO REMOTA	QUANDO UTILIZAR CSC-5S
C1	P5	FUNCIONAMENTO ANORMAL EM Cn-6n, Cn-7n NO CONTROLE	SENSOR IT
C1	P6	FUNCIONAMENTO ANORMAL EM Cn-9n, Cn-Tn NO CONTROLE	
C1	P4	ANORMALIDADE NOS CONTATORES DE PARTIDA	
F1	P8	ANORMALIDADE NA PLACA Fn-4m, Fn-5m NA PLACA I/O	COMUNICAÇÃO DA PLACA FAMN E O VENTILADOR
F1	P7	ANORMALIDADE NO CONTROLE SIMULTÂNEO DA PLACA FANM	
INDICAÇÃO NORMAL			
C1	88	INDICAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO DE FORÇA OK	
C1	Co	EQUIPAMENTO EM OPERAÇÃO DE RESFRIAMENTO	
C1	HE	EQUIPAMENTO EM OPERAÇÃO DE AQUECIMENTO	
C1	oF	APÓS O INTERLOCK DA BOMBA, PARADO PELO CONTROLE DE CAPACIDADE	
C1	Ct	ATIVAÇÃO DO CONTROLE DE DEMANDA PELO SENSOR DE CORRENTE	CS1
C1	EO	INICIALIZAÇÃO DA VÁLV. DE EXPANSÃO	MV\1
PU	PU	AGUARDANDO INTERTRAVAMENTO DA BOMBA DE ÁGUA	

A IHM touch também informa os alarmes ocorridos, pela sua tela principal:

Nesse caso a IHM fica com a cor de fundo em vermelho e aparece uma mensagem conforme mostrado acima indicando onde esta o alarme.

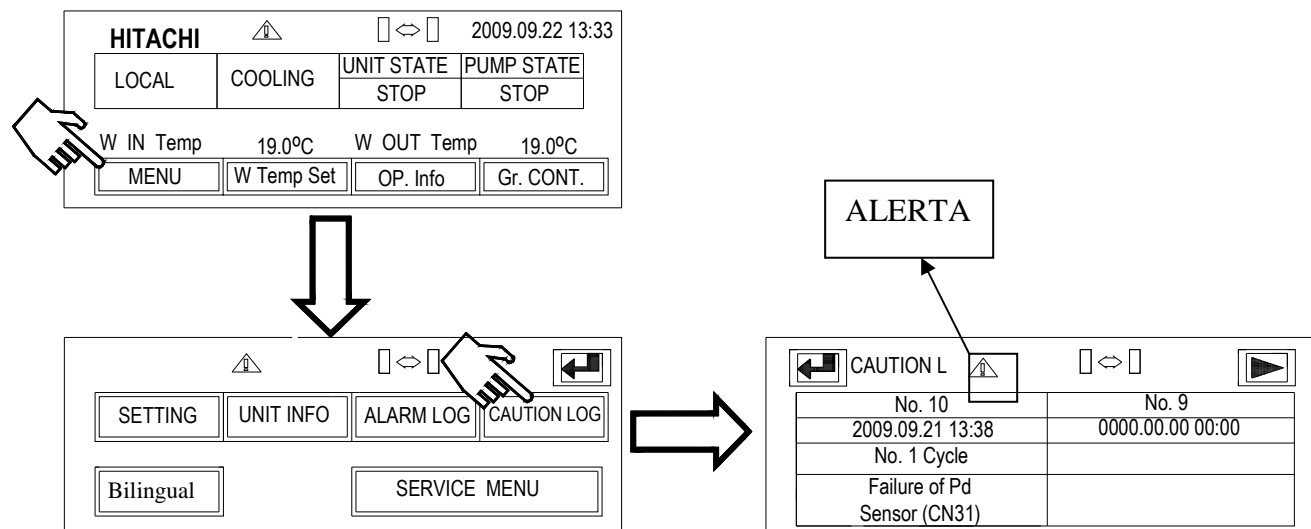
Além de indicar o Alarme ela fornece um histórico dos 10 últimos alarmes.

Nesta tela possuímos o histórico dos últimos 10 alarmes em ordem decrescente com hora e data do acontecimento e o motivo, alem disso os 3 últimos alarmes ocorridos possuem mais informações sobre o funcionamento da maquina na seguinte ordem, 20 segundos antes de parar, 10 segundos antes de parar na hora que parou, esta informações são muito importante na analise do problema.

Abaixo temos as telas com essas informações, praticamente nessa telas possuímos todas as informações do ciclo.

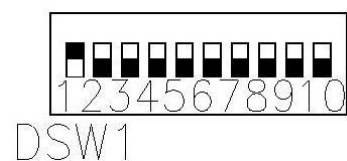
Pressione em um desses alarmes para obter as informações.

É possível verificar dados como pressões, temperaturas, funcionamentos ventiladores, corrente de consumo dos compressores, dentre outras informações.

A também quando temos os casos onde não gera-se alarme e sim um aviso de alerta onde é necessário verificar, para esse casos é possível verificar e ter o históricos dos últimos 10 alertas que foram gerados.

O sinal de alerta não é informado pelo display de 7 segmentos, somente pela IHM touch, com um sinal de exclamação no alto da tela.

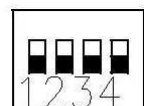
Veja abaixo:

O Chiller possui uma tela com Senha na qual somente a Hitachi poderá ter acesso.

CONFIGURAÇÕES DIP

DSW1 – Compressor

DSW1 -1 – Habilita /Desabilita Compressor (Coloca Compressor em Manutenção)
É Importante salientar que é possível realizar o funcionamento do restante do Chiller mesmo colocando algum compressor em manutenção.

DSW2 – Condições de Funcionamento

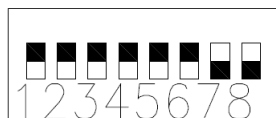
Não alterar nenhuma configuração desta DSW sem a supervisão da HITACHI.

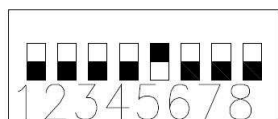
DSW3 – Tempo de Partida Compressor.

DSW3		TEMPO
1	2	
OFF	OFF	3 MIN
ON	OFF	6 MIN
OFF	ON	10 MIN
*ON	ON	30 s

* somente para testes (Não permitido para funcionamento continuo do Chiller)

CONFIGURAÇÃO I/O (COMPRESSORES)

Para as I/O ou Placas dos compressores (PWBc~h) é necessário efetuar configurações nas Dip DSW1 e 2

DSW1 – Liga/Desliga Ventiladores

Nessa Dip você pode Habilitar e Desabilitar os ventiladores um a um, quando houver necessidade de manutenção tendo em vista que quanto o numero de ventiladores funcionando maior será o consumo da maquina e a mesma perdera capacidade térmica.

DSW2 – Configurações

Chillers equipados com soft-starter, não devem ter os parâmetros de ajuste desses componentes alterados. A alteração dos ajustes pode resultar em avarias nos compressores devido à falta de lubrificação dos mancais durante a partida.

CONTROLE DE PARTIDA DOS COMPRESSORES
O código “PU PU” também pode se apresentar nas situações em que se tentar partir o compressor e este estiver com carga, caso haja desligamento do Chiller durante o funcionamento a plena carga.

Se o compressor não mantiver a operação, este alarme é apresentado por 3 segundos, porém a reentrada do compressor é acionada e o tempo de partida ajustado é renovado para aumentar o tempo de acionamento da válvula solenóide SVCB responsável pelo recolhimento do cilindro de controle de capacidade a condição de 15%, assim, o compressor retorna a operação automaticamente.

O controle procede como segue:

MANUTENÇÃO
O Chiller deve ser inspecionado periodicamente de acordo, para assegurar um bom desempenho e a manutenção da confiabilidade do equipamento. Os avisos adicionais a seguir devem receber atenção especial.

CONTROLES INTERNOS
A seguir, os principais controles que podem atuar sobre o funcionamento do Chiller sem que haja interferência do operador ou fontes externas a fim de proteger o Chiller contra possíveis anomalias.

ALTA TEMPERATURA DE ÁGUA
Caso a temperatura da água ultrapasse 65ºC por aquecimento causado pelo funcionamento da bomba de água e o Chiller estiver parado é mostrado um alarme “PU” intermitente na IHM LCD. É necessário desligar a bomba ou ligar o Chiller a fim de baixar a temperatura.

Se a temperatura baixar de 60ºC o alarme é cancelado.

Início de carregamento dos compressores

O intervalo de partida entre compressores é de 1 (um) minuto, tanto para início de operação quanto para retorno pelo controle de capacidade.

O carregamento dos compressores é iniciado após a entrada do último compressor em operação triangulo acrescido de 30 segundos.

Sequenciamento de partida dos compressores

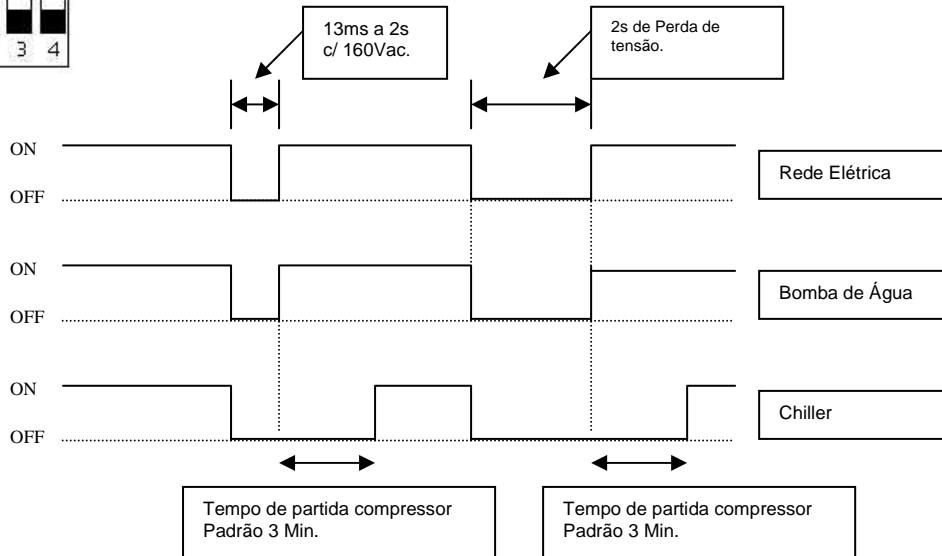
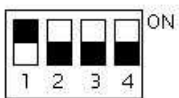
O controlador faz a reversão na ordem de partida dos compressores automaticamente. Este controle funciona somente se o compressor operar por 2 (duas) horas consecutivas que é o tempo mínimo para registro no controlador para efeito de reversão da ordem de partida.

Controle de operação dos ventiladores

A operação dos ventiladores depende da temperatura de entrada do ar nos condensadores e da pressão de descarga de cada ciclo conforme segue:

FALTA DE TENSÃO MOMENTÂNEA
O Chiller é equipado com uma proteção para se ocorrer uma falta de tensão de até 2 segundos ou a tensão ficar em torno de 20% abaixo da tensão nominal o Chiller é desligado, porem não haverá indicação de nenhum alarme.

Caso a Dip DSW5-1 estiver em ON, o Chiller ira partir novamente sozinho sem a necessidade de apertar ON para enviar a ordem de partida isso vai ocorrer automática o sistema vai obedecer o tempo predeterminado de partida do compressor definido pela Dip DSW3.

Caso a Dip DSW5-1 estiver em OFF, haverá a necessidade de apertar o ON novamente para enviar a ordem de partida ao Chiller ele ira respeitar o tempo predeterminado pela DSW3 para poder partir o compressor.

Reação do controlados

1. Sob condição normal de funcionamento:

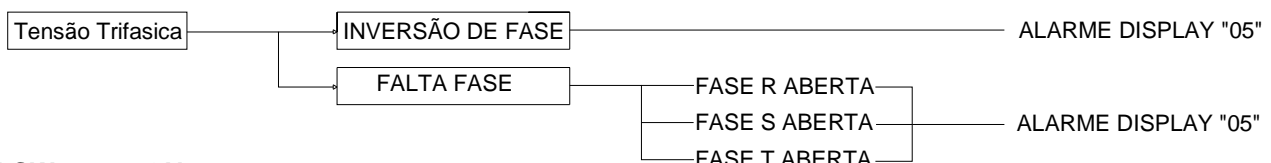
Reinicia a operação automaticamente após 3 minutos

2. Com um dos ciclos em alarme:

Reinicia a operação automaticamente após há 3 minutos, com uma indicação de alarme ocorrido no ciclo parado.

3. Com alarme geral

Reinicia somente a operação da bomba, se esta estiver ligada conforme o esquema elétrico e indica o último alarme que foi mostrado antes da parada.

FALTA FASE E IVERSÃO DE FASE.
O Chiller possui uma proteção contra a Falta Fase ou Contra a Inversão de Fase para a proteção do compressor.

DSW6 – 1 – ON

OPERAÇÃO RESIDUAL DA BOMBA DE ÁGUA

Se a instalação da bomba for feita conforme esquema elétrico, o controlador opera a bomba d'água, automaticamente, por 10 segundos após a parada do Chiller a fim de proteger os resfriadores contra congelamento da água interno aos resfriadores.

ADVERTÊNCIA

Se um incêndio acontecer acidentalmente, desligar o disjuntor principal e usar extintor específico para combater as chamas.

Não operar o Chiller próximo a produtos inflamáveis como gases, vernizes, óleo de pintura, entre outros a fim de evitar incêndio ou explosão.

Sempre desligar o disjuntor geral quando efetuar serviços de manutenção no Chiller.

O Chiller possui partes quentes, como o lado de descarga dos compressores, tubos de descarga e coletores de descarga dos condensadores, portanto, não tocar nessas partes sob o risco de queimaduras graves.

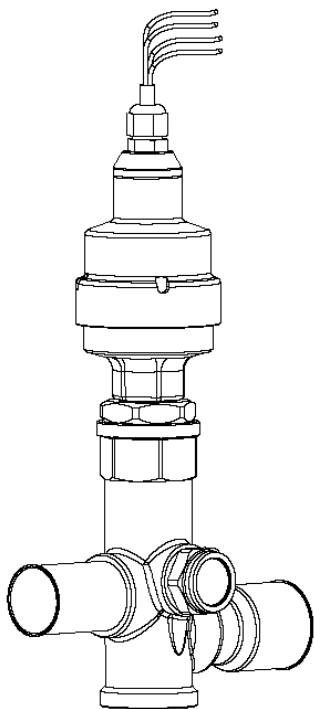
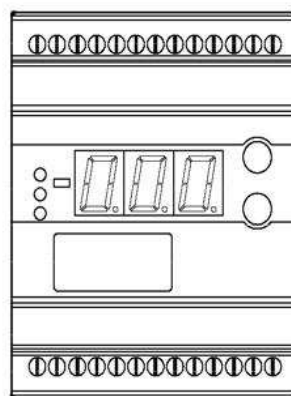
CUIDADO

Execute manutenção periódica de acordo com as instruções para manter o Chiller em boas condições de operação.

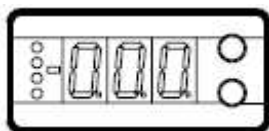
Não utilizar os Chillers para resfriar ou a aos códigos aquecer água potável. Obedecer aos códigos e regulamentos locais e de segurança.

Desligar todos os disjuntores principais se houver vazamento de gás refrigerante ou vazamento de água.

VÁLVULA DE EXPANSÃO
Válvula do tipo eletrônica, regulando a temperatura do refrigerante garantindo maior vida útil do compressor, sem desperdícios e com a maior eficiência.

Estas válvulas são de alta confiabilidade e longa vida útil.

Válvula de Expansão Eletrônica

Controlador da Válvula de Expansão Eletrônica

CONTROLE VALVULA DE EXPANSÃO ELETRONICA
A válvula de expansão eletrônica possui um controlador separado, por ele é possível verificar Temperatura de super aquecimento, porcentagem de abertura da Válvula, Temperatura e Pressão evaporação e alarmes da Válvula.

Para acessar esses dados basta:

Pressionar ate a tela alterar para a função **r05**

Navegar ate chegar à função de visualização (Não alterar nenhuma função sem a permissão da Hitachi)

Pressionar os dois Botões ao mesmo tempo para entrar visualizar, e pressione os dois botões para sair.

VISUALIZAÇÕES CONTROLADOR VÁLVULA

Temperatura do sensor de Sucção	**u20**	ºC
Superaquecimento	**u21**	K
Referencia de Superaquecimento	**u22**	K
Abertura Válvula	**u24**	%
Pressão evaporação	**u25**	bar
Temperatura de evaporação	**u26**	ºC
Leitura do sinal analógico transdutor	**u29**	mA

ALARMES CONTROLADOR VÁLVULA

E1	Mensagem de Erro	Falha no controlador
E15		Sem sinal sensor S2
E16		Curto Circuito sensor S2
E19		A entrada de sinal 16-17 esta fora do Range
E20		A entrada de sinal 14-15 esta fora do Range
A1	Mensagem de Alarme	Alarme Alta temperatura
A2		Alarme Baixa temperatura
A11		Refrigerante não selecionado
A43		Checar a Alimentação da Válvula

R05 - 0
R12 - 1
N04 - 3
N05 - 120
N09 - **5**
N10 - **3**
N11 - 20
N20 - 0,4
N22 - 2
N37 - **262**
N38 - 250
N44 - 30
O12 - **60**
O17 - 1
O18 - 0
O20 - **0**
O21 - **25**
O30 - **20**
O45 - 0
O56 - 1

Os números em destaque acima são os que foram alterados em campos os restantes são default do controlador.

7.3. DADOS ELÉTRICOS (60Hz)

R-407C			RCU140SAZHE			RCU240SAZHE			RCU350SAZHE		
			220	380	440	220	380	440	220	380	440
Compressor	Consumo Nominal Total	kW	156,6			234,9			391,5		
	Corrente Nominal Total	A	411,0	237,9	205,5	616,5	356,9	308,2	1027,4	594,8	513,7
	Corrente de Partida	A	357	222	181	357	222	181	357	222	181
Motor do Ventilador	Consumo Nominal Total	kW	9,6			14,4			24		
	Corrente Nominal Total	A	25,2			37,8			63,0		
Total Geral	Consumo Nominal	kW	166,20			249,30			415,50		
	Corrente Nominal	A	436,2	252,5	218,1	654,2	394,7	327,1	1090,4	657,8	576,7
	Corrente de Partida	A	596	362	301	907	544	456	1069	629	538
	Fator de Potência	%	90,0			90,0			90,0		
Máxima Corrente de Operação do Equipamento			570	330	284	850	495	425	1426	825	712
Número de Ciclos por Equipamento			2			3			5		

NOTAS:
> Características Elétricas são baseadas nas condições abaixo, exceto a Máxima Corrente de Operação:
-Temperatura de Entrada da água no Resfriador: 12,2ºC
-Temperatura de Saída da água do Resfriador: 6,7ºC
-Temperatura do Ar na Entrada do Condensador: 35ºC

> DIMENSIONAMENTO DE CABOS E PROTEÇÕES ELÉTRICAS DEVERÃO SER FEITAS PÉLA MÁXIMA CORRENTE DE OPERAÇÃO

8 PROCEDIMENTO PARA CONEXÃO ENTRE A TUBULAÇÃO DE ÁGUA E O CHILLER

OBJETIVO:
1.Estabelecer o procedimento para conexão entre a tubulação do sistema e o Chiller.
2.Estabelecer o procedimento para limpeza do circuito de água gelada antes do start up, e entrada do Chiller em operação.
3.Manutenção do resfriadores.

Estes procedimentos evitam que as impurezas contidas no sistema durante sua fabricação migrem para dentro do resfriador provocando seu entupimento total ou parcial causando perda de eficiência.

A Hitachi não estabelece critérios especiais para o projeto e instalação do sistema de água gelada, mas sim o mínimo necessário para a interligação desta ao Chiller.

DESCRIÇÃO:
As partículas contidas na tubulação como poeira são consideradas no fator de incrustação, porém partículas sólidas como areia e carepas de solda em grande quantidade podem passar pelos filtros e se depositar no interior do resfriador provocando seu entupimento.

Pequenas quantidades dessas partículas que passam pelos filtros podem circular normalmente pelo resfriador sem causar entupimento.

Os Resfriadores possuem um fluxo interno bastante turbulento evitando que, durante o funcionamento normal, ocorra perda de rendimento do mesmo em curto espaço de tempo.

 CUIDADO

8.1. TUBULAÇÃO DE ÁGUA

Quando executar a tubulação de água:

1.As tubulações de água adquiridas oleadas deverão ser desengraxadas antes da montagem do circuito de água gelada.

2.Conecte todos os tubos o mais próximos possível do Chiller, de forma que a desconexão possa ser executada facilmente quando exigida.

3.É recomendável o uso de juntas flexíveis na entrada e saída geral de água gelada para evitar que vibrações sejam transmitidas.

4.Deverão ser instalados registros gaveta na entrada e saída, e válvula globo na saída geral de água gelada, não fornecidos. Estas deverão ser tomadas como mínimo para o bom funcionamento do Chiller.
Também deverão ser instaladas conexões roscadas na entrada de água (parte superior do tubo) para purga do ar, na saída de água (parte inferior do tubo) para dreno de água além de manômetros na entrada e saída de água.

5.A tubulação de água entre o filtro “Y” da bomba e saída de água dos resfriadores deverá ser limpa internamente antes de ser conectada aos resfriadores para evitar que as partículas adentrem aos mesmos.

6.Execute a isolação das tubulações de água para evitar que ocorra troca de calor com o ambiente,isso reduz a performance do Chiller além de provocar a condensação do ar nas tubulações.

7.A tubulação de entrada e saída de água não é fornecida com o Chiller ficando aos cuidados do instalador a execução e instalação das mesmas. O item **8.2.** mostra os detalhes recomendados para execução da tubulação de água.

8.2. CARACTERÍSTICAS DA TUBULAÇÃO DE ÁGUA

RECOMENDAÇÕES IMPORTANTES:

1.As sugestões para as interligações a seguir são mínimas, não refletindo portanto às necessidades de cada instalação. Fica a cargo do projetista e instalador a aplicação de recursos que venham beneficiar as instalações.

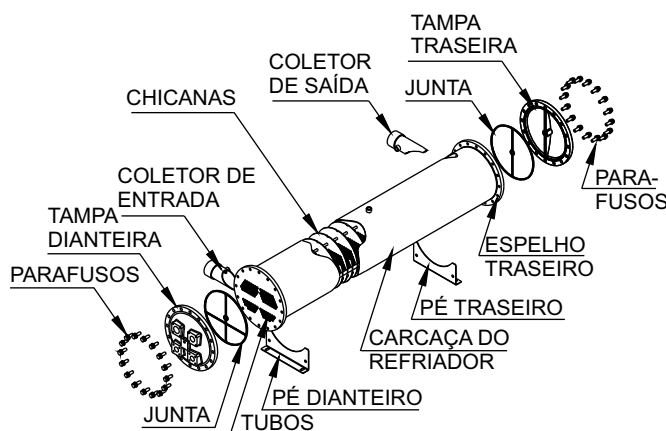
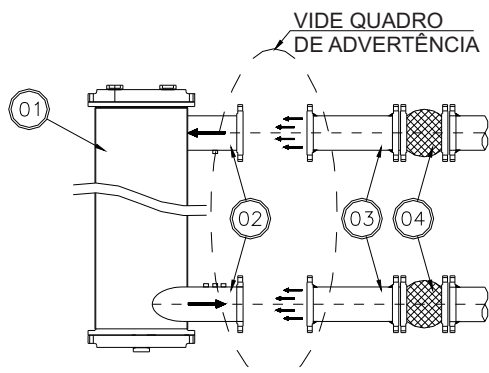
2. Toda instalação deverá contar com itens básicos como termômetros, conexões para aplicação de chaves de fluxo, purgadores de ar, dreno, enfim, itens não fornecidos com o Chiller.

3.Deverá ser feito suporte para que o peso das tubulações não seja transferido às conexões do Chiller evitando danificá-las.

NOTA:

Todas as unidades não indicadas deverão ser consideradas em milímetros (mm).

8.2.1. ESPECIFICAÇÕES PARA MONTAGEM DA TUBULAÇÃO DE ÁGUA DOS CHILLER'S HITACHI

***CUIDADOS PARA CONEXÃO ENTRE A TUBULAÇÃO DE ÁGUA GELADA E O RESFRIADOR DO CHILLER.**

A execução destes procedimentos evitará que tanto as impurezas quanto os gases e outros oriundos do processo de fabricação das tubulações do circuito de água gelada e/ou fluído a ser resfriado migrem para dentro do resfriador provocando a sua degradação seja por um entupimento ou por uma reação química interna provocando a sua corrosão (ver figura abaixo).

Nº	ITEM
1	RESFRIADOR
2	CONEXÃO ENTRADA E SAÍDA RESFRIADOR
3	CARRETEL DE INTERLIGAÇÃO
4	JUNTA DE EXPANSÃO DE BORRACHA

ADVERTÊNCIA

A fixação dos carretéis 03 às conexões 02 de entrada e saída do resfriador só poderá ser feita após a soldagem dos tubos, nenhum gás oriundo do processo de soldagem dos flanges aos tubos poderá migrar ao interior do resfriador, caso esta situação ocorra o risco de reações juntamente com a água se dará no interior do resfriador favorecendo o início do processo de corrosão dos tubos.

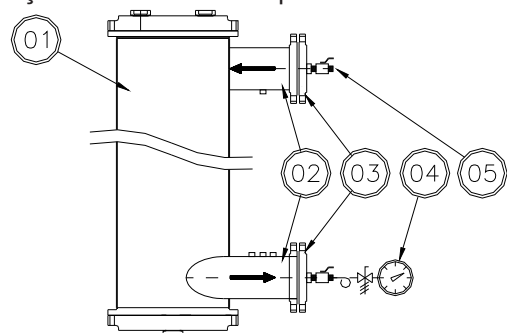
A boa resistência à corrosão inerente ao cobre e ligas de cobre dos tubos do trocador é devida à sua habilidade em formar uma camada protetora natural durante a operação do resfriador. Assim sendo, tubos novos sem uma camada protetora jamais devem operar com água contaminada e/ou fora dos parâmetros, da mesma forma que excesso de depósitos de “sujeiras” e/ou outros componentes poderão impedir a formação desta camada protetora. Por esta razão é sempre utilizada água limpa para o teste hidrostático do circuito de água gelada e/ou solução a ser resfriada. A utilização de água contaminada, água agressiva ou água pobre em oxigênio é rigorosamente desaconselhada.

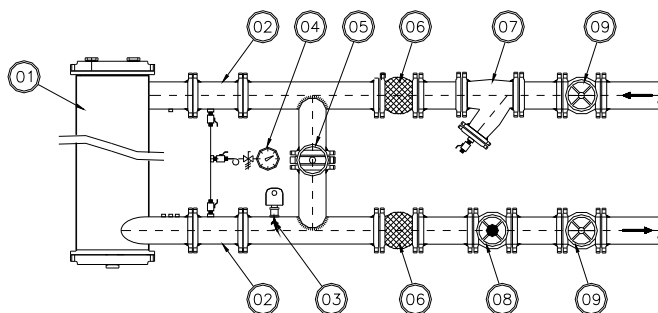
Para pequenas paradas, é aconselhável a drenagem da água do interior do trocador, se não drenada é preferível que seja mantido um fluxo ainda que em baixa velocidade ao que deixar a água estagnada no seu interior.

Para paradas por longos períodos é recomendado:

1.Desconecte os tubos que interligam a entrada e saída de água e/ou solução a ser resfriada do resfriador;

2. Tampe os bocais de entrada e saída do resfriador com flanges cegos de aço carbono e gaxetas. Em um dos flanges cegos instale um manômetro com escala de 0 a 5 kgf/cm² no outro instale uma válvula do tipo globo com diâmetro nominal de ½” BSP.

3.Pressurize o resfriador com gás inerte (de preferência Nitrogênio) a uma pressão de 2 kgf/cm². Esta pressão deverá ser verificada semanalmente, durante a fase de inoperação do resfriador de líquido.

Nº	ITEM
1	RESFRIADOR
2	CONEXÃO ENTRADA E SAÍDA RESFRIADOR
3	FLANGE CEGO
4	MANÔMETRO
5	PONTO PARA NITROGÊNIO

***RECOMENDAÇÕES DE FECHAMENTO TÍPICO PARA TUBULAÇÃO DE ÁGUA GELADA**

Nº	ITEM
1	RESFRIADOR
2	CARRETEL DE INTERLIGAÇÃO
3	CHAVE DE FLUXO
4	MANÔMETRO
5	VÁLVULA BORBOLETA DO "BY-PASS"
6	JUNTA DE EXPANSÃO DE BORRACHA
7	FILTRO Y
8	VÁLVULA GLOBO
9	VÁLVULA GAVETA

NOTAS:

1. A utilização do filtro "y" na entrada do resfriador é aconselhada porém facultativa. Ela garantirá uma maior segurança à integridade da limpeza do resfriador. Caso não seja instalado conforme proposto é de suma importância que ao menos na sucção das bombas os mesmos sejam instalados.
2. A tubulação de água gelada deverá ser isolada.

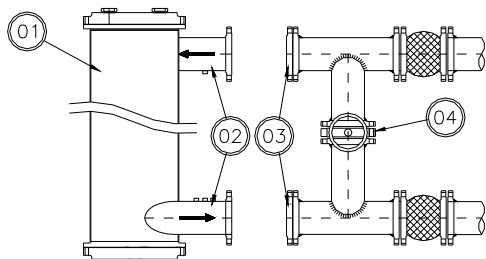
8.2.2.TESTE DE VAZAMENTO E "PRIMEIRA" CIRCULAÇÃO DE ÁGUA NO SISTEMA (RESFRIADOR)

A rede hidráulica deve ser testada em 2 fases:

1º Teste com Pressão Pneumática:
A rede hidráulica deve ser pressurizada com nitrogênio com todos os registros e válvulas abertas e com o auxílio de manômetros, devem-se checar as condições de pressão, após algumas horas.

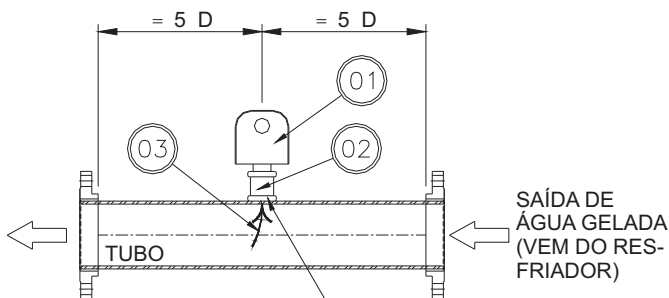
2º Teste com Pressão Hidráulica:
A rede hidráulica deverá ser pressurizada com água de resfriamento com todos os registros e válvulas abertas. Todas as juntas por flanges, soldas ou outros devem ser verificadas com a bomba d'água em funcionamento.
É recomendado que na realização deste, teste o resfriador seja by-passado, ver figura abaixo.

 ADVERTÊNCIA

No momento da realização da "Primeira Circulação de Água no Sistema" é recomendado que esta água não circule pelo resfriador, ou seja, o fluxo deverá ocorrer através do "by-pass" proposto ilustrado na figura abaixo, somente após a limpeza do sistema bem como a remoção dos residuais sólidos oriundos da fabricação das tubulações e outros é que o fluxo d'água através do resfriador poderá ser liberado.

Nº	ITEM
1	RESFRIADOR
2	CONEXÃO ENTRADA E SAÍDA RESFRIADOR
3	FLANGE CEGO
4	VÁLVULA BORBOLETA

NOTA:
ILUSTRAÇÃO SUGESTIVA DE LIGAÇÃO DE TUBO DE BY-PASS ENTRE A TUBULAÇÃO DE ENTRADA E SAÍDA DO RESFRIADOR.

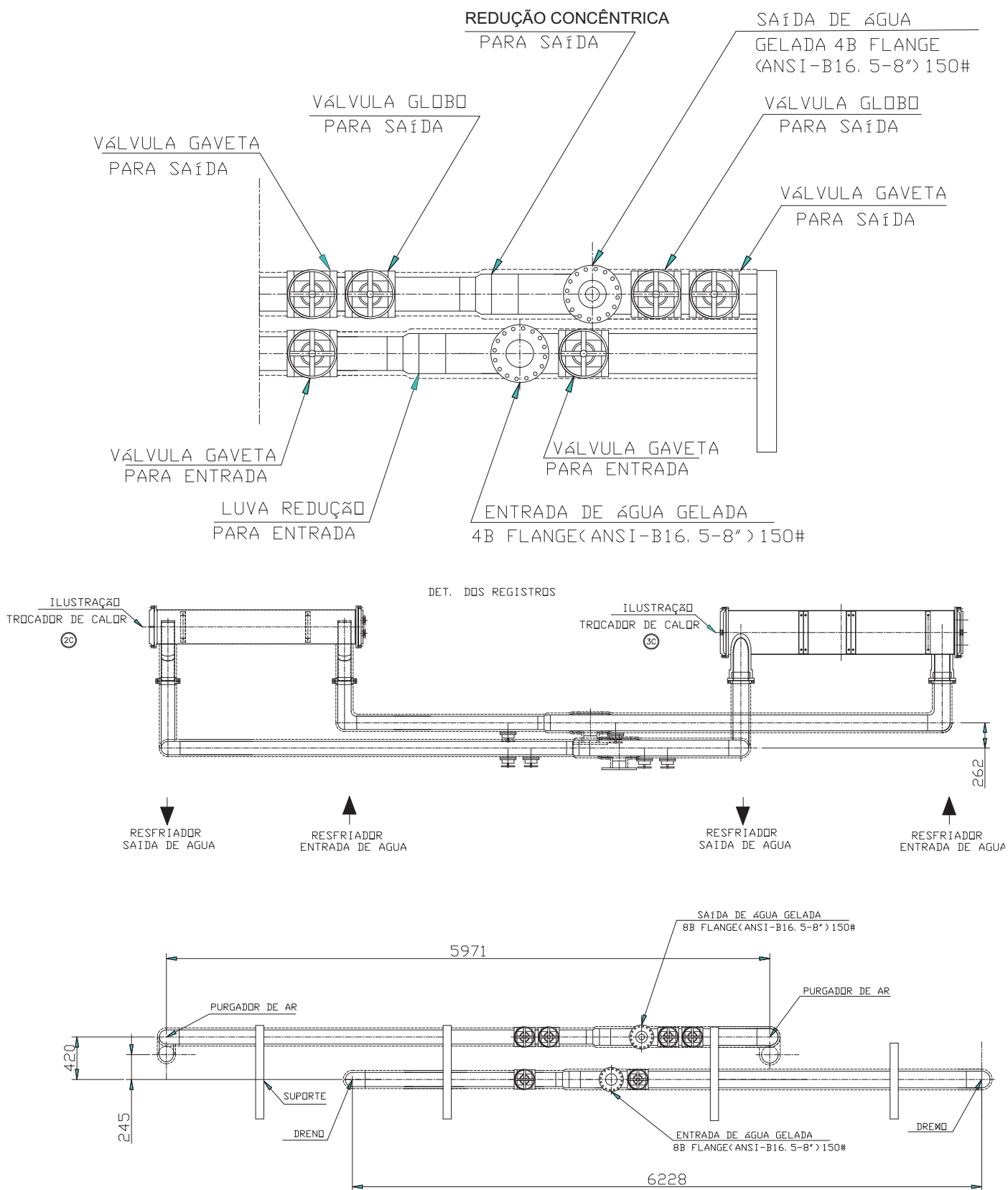
OBSERVAÇÃO:
As ilustrações são apenas sugestivas deixando a cargo do instalador e/ou mantenedor total liberdade em alterar estas configurações desde que mantido as recomendações quanto ao processo.

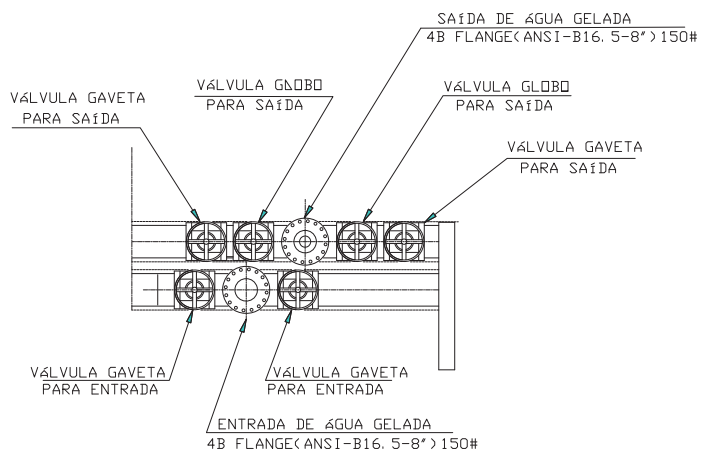
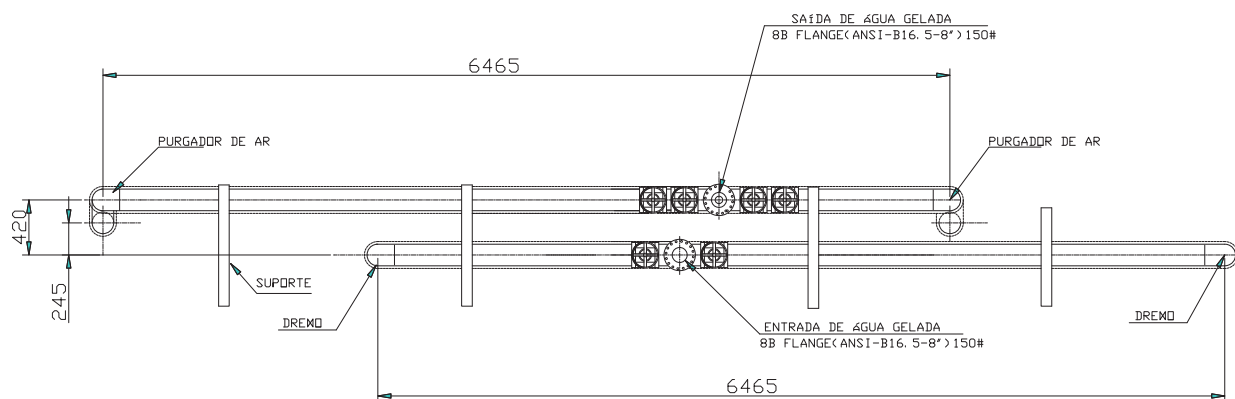
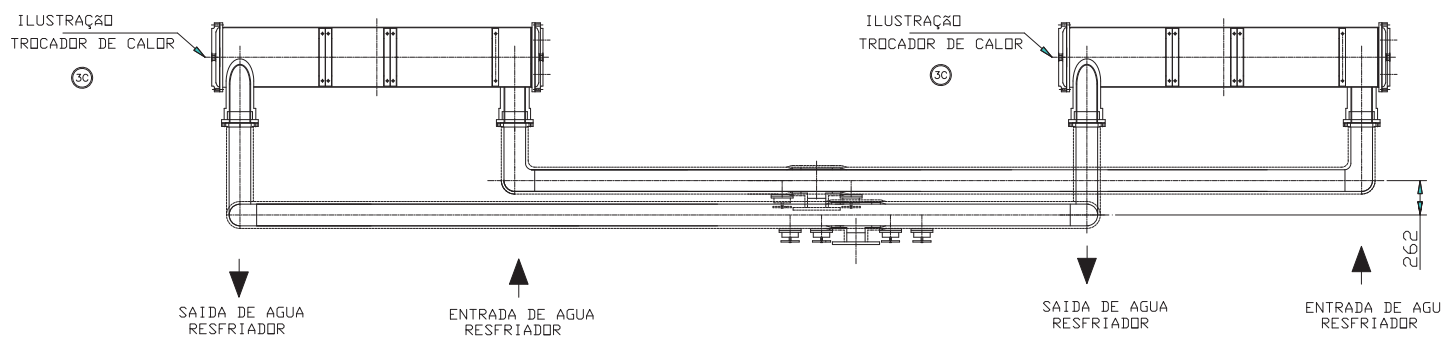
***DETALHE DA TUBULAÇÃO DA CHAVE DE FLUXO**

P/ TUBOS COM ø INFERIOR OU IGUAL 2" PREVER UM PROLON-GADOR NECESSÁRIO P/ LIVRAR DA INTERFERÊNCIA C/ O ISOLA-MENTO

Nº	ITEM
1	CHAVE DE FLUXO (Water Flow Switch)
2	LUVA ALTA PRESSÃO (Soldada na Tubulação)
3	SENSOR DE FLUXO

NOTA: INSTALE A CHAVE DE FLUXO O MAIS PRÓXIMO POSSÍVEL DA CONEXÃO DE SAÍDA DE ÁGUA GELADA (RESFRIADOR), SEMPRE RESPEITANDO AS DIMENSÕES INDICADAS NO DESENHO ESQUEMÁTICO.

***DETALHE DA TUBULAÇÃO DE ÁGUA PARA MODELOS RCU300 a RCU350SAZHE**

SUGESTÃO PARA MONTAGEM EM CAMPO - 5 CICLOS

*DETALHE DA TUBULAÇÃO DE ÁGUA PARA MODELOS RCU240 a RCU280SAZHE

SUGESTÃO PARA MONTAGEM EM CAMPO - 4/6 CICLOS

DET. DOS REGISTROS

8.2.3. TESTE CONTRA VAZAMENTOS

A rede hidráulica deverá ser testada em 2 fases:

1º Teste com Pressão Pneumática:
A rede hidráulica deverá ser pressurizada com nitrogênio com todos os registros e válvulas abertas e, com o auxílio de manômetros, deve-se checar as condições de pressão, após algumas horas.

2º Teste com Pressão Hidráulica:
Para este teste os Lacres devem ser recolocados na entrada e saída dos resfriadores.
A rede hidráulica deverá ser pressurizada com água de resfriamento com todos os registros e válvulas abertos. Todas as juntas por flanges, soldas ou outros devem ser verificados com a bomba d’água em funcionamento.

ESPECIFICAÇÃO DE VAZÃO E VOLUME DE ÁGUA

Modelo	Volume Interno Total do Resfriador (l)	Vazão Máxima (m3/h)	Vazão Mínima (m3/h)
RCU350SAZHE	420,0	285	116,6

***PRESSÃO DE TRABALHO**
A pressão de trabalho não deverá ultrapassar a 10,5 kgf/cm^{2}G

8.3. CONTROLE DA ÁGUA

CUIDADO

Quando água industrial é aplicada para água de resfriamento, esta água raramente possui materiais sólidos depositados ou outras substâncias estranhas. Porém, quando a fonte geradora desta é de rio normalmente esta possui partículas sólidas e/ou materiais orgânicos em grandes quantidades.

Por isso é necessário que a água proveniente deste tipo de fonte seja tratada quimicamente antes de sua aplicação no Chiller.

Também é necessário a análise da qualidade da água pela checagem do pH , condutividade elétrica, conteúdo de íons de amônia, conteúdo de enxofre, e outros e, utilizar água somente se a análise da mesma apresentar valores conforme as especificações na tabela a seguir:

	Item		Sistema de Água		Tendência	
			Água de Circulação (20°C ou menos)	Água de Reposição	Corrosão	Depósito de Partículas
ITENS PADRÃO	pH (25°C)		6,8~8,0	6,8~8,0	♦	♦
ITENS PADRÃO	Condutividade Elétrica	(mS/m) (25°C) {S/cm} (25°C)	40 ou menos {400 ou menos}	30 ou menos {300 ou menos}	♦	♦
ITENS PADRÃO	Íon de Cloro	(mg Cl^-/ℓ)	50 ou menos	50 ou menos	♦	
ITENS PADRÃO	Íon de Sulfato	(mg SO_4^{2-}/ℓ)	50 ou menos	50 ou menos	♦	
ITENS PADRÃO	Consumo de Ácido (pH 4.8)	(mg $CaCO_3$/ℓ)	50 ou menos	50 ou menos		♦
ITENS PADRÃO	Dureza Total	(mg $CaCO_3$/ℓ)	70 ou menos	70 ou menos		♦
ITENS PADRÃO	Dureza de Cálcio	(mg $CaCO_3$/ℓ)	50 ou menos	50 ou menos		♦
ITENS PADRÃO	Sílica L	(mg SiO_2/ℓ)	30 ou menos	30 ou menos		♦
ITENS DE REFERÊNCIA	Total Ferro	(mg Fe /ℓ)	1,0 ou menos	0,3 ou menos	♦	♦
ITENS DE REFERÊNCIA	Total Cobre	(mg Cu /ℓ)	1,0 ou menos	0,1 ou menos	♦	
ITENS DE REFERÊNCIA	Íon Sulfuroso	(mg S^{2-}/ℓ)	Não pode ser detectado		♦	
ITENS DE REFERÊNCIA	Íon de Amônia	(mg NH_4^+/ℓ)	1,0 ou menos	0,1 ou menos	♦	
ITENS DE REFERÊNCIA	Cloro Residual	(mg Cl /ℓ)	0,3 ou menos	0,3 ou menos	♦	
ITENS DE REFERÊNCIA	Dióxido de Carbono em Suspensão	(mg CO_2/ℓ)	4,0 ou menos	4,0 ou menos	♦	
ITENS DE REFERÊNCIA	Índice de Estabilidade		-	-	♦	♦

NOTAS:
1.A indicação em “♦ ” na tabela refere-se à tendência de corrosão ou depósito departículas.
2.Valores mostrados em { } são valores convencionais para referência.
3.Quando a temperatura for alta (acima de 40ºC), a corrosão geralmente aumenta.Especialmente, quando a superfície do ferro/ aço não possui película protetora e mantém contato diretamente com a água, é desejável tomar medidas adequadas contra a corrosão, tal como aplicação de inibidor de corrosão e tratamento de desaeração
4.Água urbana, água industrial e água originária de fontes subterrâneas devem ser utilizadas como fonte de água do sistema, desde que recebam o adequado tratamento químico e sejam seguidos os parâmetros recomendados, enquanto que a água desmineralizada, água reciclada e água abrandada devem ser evitadas, caso não haja um adequado controle sobre estes processos.
5.Os 15 itens listados acima expõem os fatores típicos de corrosão e grau de problemas.

9 LISTA DE VERIFICAÇÃO

9.1. INSPEÇÃO FINAL DA INSTALAÇÃO

Inspecione o trabalho de instalação de acordo com todos os documentos e desenhos.
A tabela a seguir mostra os itens mínimos para inspeção.

9.1.1. LISTA DE VERIFICAÇÃO DO TRABALHO DE INSTALAÇÃO

1.O Chiller está corretamente montado e nivelado?

2.O local de instalação é adequado?

- ☐ Espaço para Fluxo de Ar no Condensador
- ☐ Espaço para o Trabalho de Manutenção
- ☐ Ruído e Vibração
- ☐ Sol e Chuva (partes elétricas fechadas)
- ☐ Aparência

3.O Sistema de tubulação de água está adequado?

- ☐ Diâmetro dos Tubos
- ☐ Comprimento
- ☐ Juntas Flexíveis
- ☐ Isolação
- ☐ **Filtro "Y"**
- ☐ Interligação entre Resfriadores (barrilete de 4 a 6 ciclos)
- ☐ Dreno de Água
- ☐ Controle da Água
- ☐ Purgador de Ar
- ☐ Teste Vazamento

4.O sistema de instalação elétrica está adequado?

- ☐ Dimensionamento dos Cabos
- ☐ Dimensionamento dos Fusíveis e Disjuntores
- ☐ Dispositivos de Proteção
- ☐ Dispositivos de Operação e Controle
- ☐ Interlock da Bomba e Chave de Fluxo
- ☐ Reaperto Geral
- ☐ Tensão e Frequência de Alimentação

5.As fases R,S,T da rede estão corretamente conectadas aos bornes R, S, T?

6.As válvulas de esfera da linha de líquido foram totalmente abertas?

7.O BMS, quando conectado, foi devidamente instalado e funciona como especificado?

10 PARTIDA DO CHILLER START-UP

IMPORTANTE:
É de inteira responsabilidade da HITACHI ou representante por ela determinado a realização do START UP do Chiller ficando a cargo do cliente ou instalador a preparação prévia para que o mesmo possa ser executado de maneira satisfatória.

O Chiller sai de fábrica com sua configuração padrão, ou seja em aplicações onde o mesmo operará em termoacumulação, uma nova configuração deverá ser feita em campo (responsabilidade da HITACHI), de forma a adequar todos os componentes de segurança ao novo Set point. A não configuração implicará em uma operação vulnerável, colocando em risco a segurança do operador e a danos irreversíveis ao equipamento.

10.1. PREPARAÇÃO

CUIDADO

-É necessário ligar a alimentação do comando 12 horas antes da colocação dos compressores em operação. Isso se faz necessário para que os aquecedores de óleo do compressor eliminem o acúmulo de refrigerante líquido no interior dos compressores;
-Certifique-se de que todos os itens que compõem o sistema, elétrico e hidráulicos foram verificados para que o Chiller possa entrar em operação;
-Após soldada a tubulação de água e conectada ao resfriador, coloque os sensores THMof_ nos poços e adicione pasta térmica junto aos mesmos para modelos com 02 resfriadores (módulos);
-Certifique-se que as válvulas da linha de líquido estão abertas corretamente. Se as mesmas não estiverem poderá ocorrer sérios danos ao compressor devido à alta pressão de descarga.

10.2. TIPOS DE APLICAÇÃO

10.2.1. CONDIÇÃO PADRÃO

-Temperaturas de Saída da Água Gelada: 5 ~15ºC,
-Temperatura de Entrada do Ar Condensação: 5~ 40ºC.

10.2.2. ETILENO GLICOL

1. Ambientes com Baixa Temperatura

Em regiões muito frias pode haver o congelamento da água nas tubulações durante o período em que o equipamento estiver parado.

Se a ligação elétrica da bomba de água estiver associada ao funcionamento do Chiller, conforme esquema elétrico, pode-se configurar o mesmo para que se faça a operação automática da bomba de água quando a temperatura ambiente atingir 2ºC a fim de se evitar o congelamento.

A tabela a seguir mostra os itens necessários para manutenção da operação do equipamento:
(multiplicar os fatores de correção pelos dados fornecidos na seleção do equipamento)

2. Baixa Temperatura da Solução

Quando for necessária a utilização do Chiller com temperaturas de saída da solução inferiores a 5ºC deve ser adicionado à água Etileno Glicol.
Esta aplicação está subdividida em 2 categorias:

Temperatura Ambiente Mínima até	ºC	-5
Percentual de Etileno Glicol	% (kg)	15
Fator Correção da Capacidade de Resfriamento	%	99
Fator Correção Consumo Elétrico	%	100
Fator Correção da Vazão da Solução	%	100
Fator Correção da Perda de Carga no Resfriador	%	107

Não adicione água em quantidades inferiores as informadas, pois o set point de segurança para anticongelamento não pode ser alterado.

10.3. INÍCIO DE OPERAÇÃO DA BOMBA DE ÁGUA GELADA

10.3.1. LIMPEZA DE REDE HIDRÁULICA

Em sistemas novos, antes da operação inicial, devem ser tomados os seguintes cuidados:
-Drene e limpe mecanicamente as partes acessíveis, retirando todos os resíduos que podem estar depositados no sistema, (varetas de solda, pedra, areia, etc.);
-Reponha a água no sistema eliminando todo ar existente no sistema;
-Consulte empresas químicas para tratamento da água do sistema.

10.3.2. AJUSTE DA VAZÃO DE ÁGUA

VAZÃO DE ÁGUA POR MODELO

MODELO	VOLUME TOTAL (litros)	VAZÃO NOMINAL (m³/h)	PERDA DE CARGA (mca)	VAZÃO MÁXIMA (m³/h)	VAZÃO MÍNIMA (m³/h)
RCU140SAZHE	162,95	74,4	9,9	117,5	40,5
* RCU280SAZHE	325,89	** 148,8	*** 9,9	235,0	81,0

NOTAS:

1.* Equipamentos compostos por 02 módulos, dispondo desta forma de 02 resfriadores sendo 1 por módulo.
2.* * Vazão equivalente à soma das vazões dos 2 resfriadores.
3.* * * Perda individual de cada resfriador, considerando a maior perda. Para balanceamento das vazões de água recomenda-se a instalação de válvula globo nos ramais de saída da solução resfriada conforme ilustrado no “DETALHE DA TUBULAÇÃO DE ÁGUA PARA MODELOS RCU240SAZHE à RCU420SAZHE” na página 30.

10.4. INÍCIO DA OPERAÇÃO DO CHILLER

CUIDADO

CONTROLE DE TENSÃO NOS COMPRESSORES

1.A queda de tensão admissível causada pelo efeito do comprimento dos cabos de alimentação, não deverá ser superior a 2%. Caso a queda de tensão ultrapasse este valor, deverão ser utilizados cabos de maior seção.

2. A tensão durante a partida deverá ser maior que 85% da tensão nominal. Caso o valor seja inferior o compressor não entrará em operação tendendo a ser desligado por sobrecarga de corrente ou o disjuntor de alimentação será desarmado. É necessário rever a capacidade do transformador de alimentação do Sistema.

3.Para múltiplos compressores o suprimento de energia, transformador, deve fornecer potência suficiente para que os compressores que partirem por último não o façam com tensão abaixo dos 15% da nominal pois nesse caso pode acontecer:

-Aumento do escorregamento, queda na rotação do motor;
-Insuficiência de Torque na Partida;
-Redução na Lubrificação dos Mancais;
-Alta Corrente na transição de Estrela para Triângulo com consequente desligamento por sobrecarga;
-Desgaste prematuro dos Contatos das Contatoras de Potência;
-Desgaste prematuro dos Rolamentos.

4.O desbalanceamento entre as fases não pode ser superior a 3% da tensão nominal.

5.A tensão de trabalho pode variar em ±10% da tensão nominal.

Tensões fora da faixa podem causar os mesmos danos citados no item 3 porém não sendo perceptível ao longo do tempo além de provocar a atuação das proteções prematuramente devido a:
-Aumento da Corrente de Operação;
-Aquecimento da Bobina do Estator;
-Aumento nas Pressões de Operação.

6.Os compressores possuem um sentido de rotação e este está protegido por um sistema que verifica a sequência das fases sempre que o mesmo entra em operação. Entretanto é aconselhável que no start-up seja um Fasímetro nas réguas de força de cada compressor e, se detectada uma reversão desligue a chave geral e efetue a inversão em 2 das 3 fases do ciclo correspondente (Cabos do cliente).

Antes de ser iniciada a operação do Chiller todas as verificações prévias deverão estar asseguradas para evitar mau funcionamento ou danos ao sistema.
IMPORTANTE:
O Start up deve ser executado como a seguir:

1.Ligue a bomba de água gelada e os fan coils e verifique as suas condições de operação.
2.Verifique se há fluxo de água suficiente no sistema.
3.Ajuste a vazão de água às condições do projeto.
4.Ajuste o valor de temperatura de saída de água gelada desejada.
5.Abra as válvulas de esfera na linha de líquido de cada ciclo.
6.Ligue o Chiller no modo local, após alguns minutos o compressor entrará em operação e os próximos, se houver, entrarão em operação com defasagem de 1 minuto entre eles e analise as suas condições de operação.
7.Verifique o sentido de rotação dos ventiladores (o correto é sentido de rotação **ANTI-HORÁRIO** para hélice de plástico e **HORÁRIO** para hélice de alumínio).
8.Após o sistema se estabilizar verifique as pressões e temperaturas de trabalho no painel de controle do Chiller.
9.Verifique se os dispositivos de controle e proteção estão operando corretamente.

NOTAS:

-O Chiller entra em operação 3 minutos depois de pressionado o botão Liga;

-O tempo de partida estrela triângulo do compressor é de 5 segundos, o mesmo permanece descarregado até a entrada em operação do último compressor acrescido de 30 segundos, quando se inicia o carregamento dos mesmos;

-Quando o compressor é desligado pode ser ouvido um ruído alto, que não é indício de anormalidade no mesmo, parando em alguns segundos. Isso acontece devido à reversão no sentido de rotação que resulta da diferença de pressão entre a descarga e a sucção. Uma válvula de retenção instalada na descarga do compressor impede o retorno do gás refrigerante já liberado para o sistema.

10.5. INSTRUÇÕES PARA O CLIENTE APÓS O START-UP

Quando o Start Up estiver terminado instruir o Cliente sobre operação e manutenção periódica do Chiller indicando o uso do Manual que acompanha o mesmo.
Deve ser dada atenção especial aos seguintes avisos:

CUIDADO

É necessário ligar a alimentação do comando 12 horas antes da colocação dos compressores em operação, se os mesmos estiverem parados por um longo período. Isso se faz necessário para que os aquecedores de óleo do compressor eliminem o acúmulo de gás refrigerante no estado líquido no interior dos compressores.

Toda vez que o Chiller for ligado, o mesmo deverá permanecer nesta condição por, no mínimo 5 minutos.

Este é o tempo mínimo necessário para promover o retorno do óleo que circula junto com o gás ao compressor. Caso o funcionamento seja interrompido antes de 5 minutos o nível de óleo do carter não será mantido e a lubrificação dos componentes ficará comprometida.

Toda falha deve ser verificada e corrigida antes da retomada da operação do Chiller.

Mantenha sempre as portas do quadro elétrico bem fechadas para evitar entrada de água nos mesmos.

Nunca exceda a 6 partidas por hora dos compressores. Excesso de partidas pode provocar, além dos problemas anteriormente citados, desgastes mecânicos que reduzem a vida útil dos compressores.

11 CONTROLES INTERNOS

11.1. CONTROLES INTERNOS

A seguir, os principais controles que podem atuar sobre o funcionamento do Chiller sem que haja interferência do operador ou fontes externas a fim de proteger o Chiller contra possíveis anomalias.

Alta Temperatura de Água
Caso a temperatura da água ultrapasse 65ºC por aquecimento causado pelo funcionamento da bomba de água e o Chiller estiver parado é mostrado um alarme "PU" intermitente na IHM LCD. É necessário desligar a bomba ou ligar o Chiller a fim de baixar a temperatura.
Se a temperatura baixar de 60ºC o alarme é cancelado.

Início de carregamento dos Compressores
O intervalo de partida entre os compressores é de 1 (um) minuto, tanto para início de operação quanto para retorno pelo controle de capacidade.

O carregamento dos compressores é iniciado após a entrada do último compressor em operação triangulo acrescido de 30 segundos.

Sequencia de Partida dos Compressores
O controlador faz a reversão na ordem de partida dos compressores automaticamente. Este controle funciona somente se o compressor operar por 2 (duas) horas consecutivas que é o tempo mínimo para registro no controlador para efeito de reversão da ordem de partida.

Falta de Tensão Momentânea
Se ocorrer uma falta de tensão de até 2 segundos, o Chiller continua a operar normalmente. Caso haja falta de tensão seja superior a 2 segundos, o Chiller é parado por segurança, porém não indicação de alarme.

Reação do Controlados
1. Sob condição normal de funcionamento:
Reinicia a operação automaticamente após 3 minutos

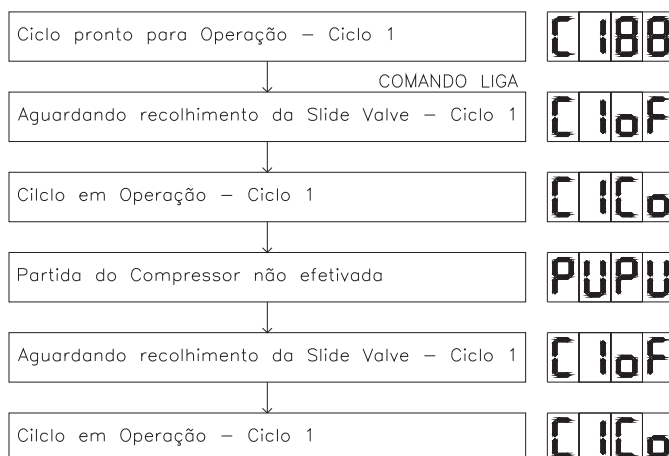
2. Com um dos ciclos em Alarme:
Reinicia a operação automaticamente após há 3 minutos, com uma indicação de alarme ocorrido no ciclo parado.

3. Com Alarme Geral
Reinicia somente a operação da bomba, se esta estiver ligada conforme o esquema elétrico e indica o último alarme que foi mostrado antes da parada.

Operação Residual Da Bomba De Água
Se a instalação da bomba for feita conforme esquema elétrico, o controlador opera a bomba d'água, automaticamente, por 10 segundos após a parada do Chiller a fim de proteger os resfriadores contra congelamento da água interno aos resfriadores.

Controle de Partida dos Compressores
O código "PU PU" também pode se apresentar nas situações em que se tentar partir o compressor e este estiver com carga, caso haja desligamento do Chiller durante o funcionamento a plena carga.

Se o compressor não mantiver a operação, este alarme é apresentado por 3 segundos, porém a reentrada do compressor é acionada e o tempo de partida ajustado é renovado para aumentar o tempo de acionamento da válvula solenóide SVCB responsável pelo recolhimento do cilindro de controle de capacidade a condição de 15%, assim, o compressor retorna a operação automaticamente.

O controle procede como segue:

12 MANUTENÇÃO

O Chiller deve ser inspecionado periodicamente de acordo, para assegurar um bom desempenho e a manutenção da confiabilidade do equipamento. Os avisos adicionais a seguir devem receber atenção especial.

 ADVERTÊNCIA

Se um incêndio acontecer acidentalmente, desligue o disjuntor principal e use um extintor específico para combater as chamas.
Não opere o Chiller próximo a produtos inflamáveis como gases, vernizes, óleo de pintura, entre outros a fim de evitar incêndio ou explosão.
Sempre desligar o disjuntor geral quando efetuar serviços de manutenção no Chiller.
O Chiller possui partes quentes, como o lado de descarga dos compressores, tubos de descarga e coletores de descarga dos condensadores, portanto, não tocar nessas partes sob o risco de queimaduras graves.

 CUIDADO

Execute manutenção periódica de acordo com as instruções para manter o Chiller em boas condições de operação.
Não utilize os Chillers para resfriar ou a aos códigos aquecer água potável. Obedeça aos códigos e regulamentos locais e de segurança.
Desligue todos os disjuntores principais se houver vazamento de gás refrigerante ou vazamento de água.

12.1. TABELA DE PRAZOS PARA MANUTENÇÃO PERIÓDICA

ITEM	SERVIÇOS	MENSAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
CHILLER	LIMPEZA DOS PAINÉIS	●			
	VERIFICAÇÃO DE DANOS À PINTURA	●			
	VERIFICAÇÃO DE RUÍDOS / VIBRAÇÕES	●			
CIRCUITO DE GÁS REFRIGERANTE	VERIFICAR VAZAMENTO / REAPERTO		●		
	VERIFICAR OBSTRUÇÃO FILTRO SECUNDÁRIO			●	
	VERIFICAR VÁLVULA DE EXPANSÃO			●	
	VERIFICAÇÃO DO PLUG FUSÍVEL		●		
	VERIFICAÇÃO DO SUPERAQUECIMENTO		●		
	VERIFICAÇÃO DO SUBRESFRIAMENTO		●		
COMPRESSOR	VERIFICAR PRESSÃO DE SUCÇÃO	●			
	VERIFICAR PRESSÃO DE DESCARGA	●			
	VERIFICAR AQUECEDOR DE ÓLEO DO CÁRTER	●			
	VERIFICAR BORNES E CONEXÕES		●		
	VERIFICAR HORAS DE OPERAÇÃO	●			
	VERIFICAR CORRENTES DE OPERAÇÃO	●			
	VERIFICAR TENSÕES	●			
	VERIFICAR RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO				●
	VERIFICAR TEMPERATURA DO CÁRTER	●			
VENTILADORES DO CHILLER	LIMPEZA DAS PÁS DA HÉLICE			●	
	VERIFICAR OS ROLAMENTOS DOS MOTORES			●	
	VERIFICAR TENSÃO DOS MOTORES	●			
	VERIFICAR CORRENTE DOS MOTORES	●			
SERPENTINAS CONDENSADOR	VIDE ROTINAS DE MANUTENÇÃO DOS CONDENSADORES				

ITEM	SERVIÇOS	MENSAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL
RESFRIADOR	VERIFICAR PRESSÃO ENTRADA/SAÍDA ÁGUA	●			
	VERIFICAR TEMPERATURA ENTRADA/SAÍDA ÁGUA	●			
	ATUAÇÃO DA CHAVE DE FLUXO		●		
	VERIFICAR VAZAMENTO NAS CONEXÕES E JUNTAS HIDRÁULICAS	●			
SISTEMA LUBRIFICAÇÃO	VERIFICAR O NÍVEL E A COLORAÇÃO DO ÓLEO, SE A COLORAÇÃO ESTIVER ESCURA OU MUITO ESCURA, **HÁ NECESSIDADE DE TROCA DO ÓLEO** MESMO ANTES DO PRAZO DE OVERHAUL DOS CPRS	●			
QUADRO ELÉTRICO	VERIFICAR CONTATOS DOS CONTATORES DE FORÇA		●		
	INSPEÇÃO GERAL E REAPERTO		●		
	VERIFICAR PONTO DE ATUAÇÃO DOS TRANSMISSORES DE PRESSÃO				●
	VERIFICAR INTERTRAVAMENTOS				●
	VERIFICAR OPERAÇÃO DOS TRANSMISSO-RES DE CONTROLE				●
REDE HIDRÁULICA DE ÁGUA DO RESFRIADOR	VERIFICAR AS VÁLVULAS / PURGADORES			●	
	LIMPAR OS FILTROS DE ÁGUA	●			
	REFAZER DANOS À PINTURA / ISOLAMENTO			●	
	LIMPAR INSPECIONAR BOMBAS DE ÁGUA			●	
	ANALISAR QUALIDADE DA ÁGUA				●

NOTA:
Para regiões e/ou ambientes agressivos (que sofrem intensa ação de poluentes) reduzir os prazos à metade.

12.1.1. ROTINA DE MANUTENÇÃO DOS CONDENSADORES

ITEM	SERVIÇOS	PERIODICIDADE
1	INSPEÇÃO VISUAL SUPERFICIAL DO (S) CONDENSADOR (ES)	SEMANAL
2	**PREENCHER A "FOLHA DE LEITURA" ITEM 16.9.**	**QUINZENAL**
3	INSPEÇÃO VISUAL MINUCIOSA DO (S) CONDENSADOR (ES)	MENSAL
4	LAVAGEM DO CONDENSADOR	MENSAL
5	REAPLICAR O VERNIZ ANTI-CORROSÃO (QUANDO EXISTIR)	SEMESTRAL OU QUANDO NECESSÁRIO
6	PENTEAR AS ALETAS AMASSADAS	QUANDO NECESSÁRIO

NOTAS

1.As rotinas de limpeza das superfícies são essenciais para manter as propriedades de operação da unidade, eliminando a contaminação e removendo os resíduos nocivos com eficiência a vida do condensador será aumentada proporcionando por sua vez o aumento da vida do resfriador.

2.O descarte do(s) produto(s) químico utilizado na manutenção e/ou limpeza dos condensadores deverá ser executado conforme a legislação local.

3.Seguir rigorosamente o **Plano de Manutenção Preventiva** com o registro de cada manutenção.

4.As cores dos painéis (serpentinas) podem se alterar de forma e tonalidades diferentes dependendo da incidência dos raios solares sobre o Chiller.

5.O Chiller não deve ficar exposto diretamente à ventos em qualquer de suas faces para evitar o acúmulo precipitado de partículas causadoras de oxidação e corrosão.

6.Qualquer parada do Chiller tanto no aguardo do start-up da planta quanto durante a operação do mesmo que resulte em mais de 5 dias sem operação, o Chiller deverá ter sua parte superior e faces dos condensadores protegidos contra o depósito de partículas causadoras de corrosão.

Condensador
Inspecione o condensador e remova qualquer acúmulo de sujeira, a intervalos regulares. Outros materiais particulados como grama, pedaços de papel, fuligem, etc podem restringir o fluxo de ar, nestas situações o acúmulo deverá ser removido.

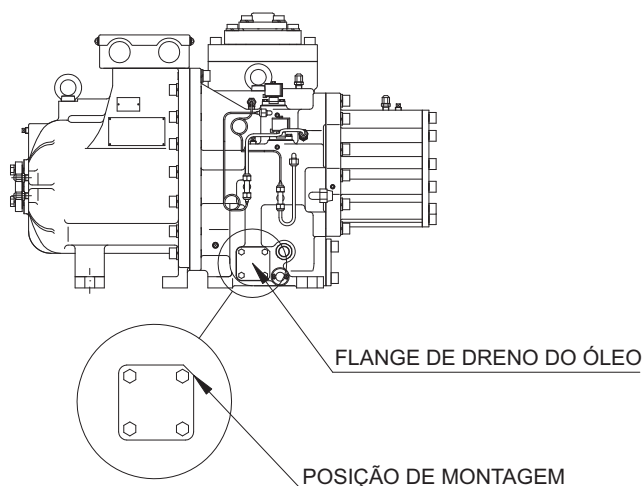
12.2. LUBRIFICAÇÃO

Compressor
Os compressores saem de fábrica com carga completa de óleo não sendo necessário, portanto, adicionar óleo ao mesmo desde que o ciclo de refrigeração permaneça selado.

Por este óleo ser altamente higroscópico, absorve umidade, sempre que o compressor for aberto deve-se também efetuar a troca do óleo pois mesmo com a execução de vácuo por um longo período, não é possível a retirada da umidade do mesmo.

TIPO DE CPR	GÁS REFRIGERANTE	TIPO DE ÓLEO	CARGA DE ÓLEO TOTAL (l)
50ASC-Z	R-407C	04SZ0155	6
60ASC-Z			

O compressor pode trabalhar até 24000 horas, conforme acima mencionado, sem a necessidade de manutenção. Este tempo pode ser controlado através de horímetros instalados junto ao painel de controle. Após este período o mesmo deverá ser parado para ser efetuado o overhaul. Consultar a HITACHI para que este serviço possa ser executado.

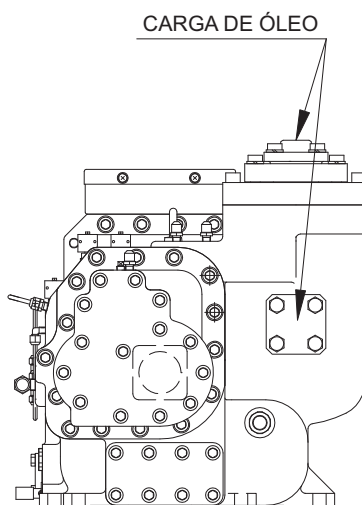
A coloração do óleo do compressor deverá ser verificada regularmente para o melhor funcionamento do mesmo, se a coloração estiver escura ou muito escura, há necessidade de troca de óleo mesmo antes do prazo para overhaul do compressor. Este serviço deve ser executado por pessoal especializado.

Carga de Óleo
Depois de efetuada a manutenção; overhaul,conserto de vazamentos, etc. retirar o flange cego localizado no separador de óleo do compressor.

Com um vasilhame graduado fazer a carga de óleo na quantidade especificada na tabela ou igual à retirada do compressor para os casos de manutenção exclusiva neste, com o auxílio de um funil para evitar o derramamento do mesmo.

Recoloque o flange cego no compressor.

NOTAS:
1.Este processo deve ser feito o mais rápido possível para se evitar que o óleo do compressor absorva umidade.

2.Usar somente o óleo especificado pela HITACHI. O uso de óleo não especificado pode afetar o rendimento do Chiller.

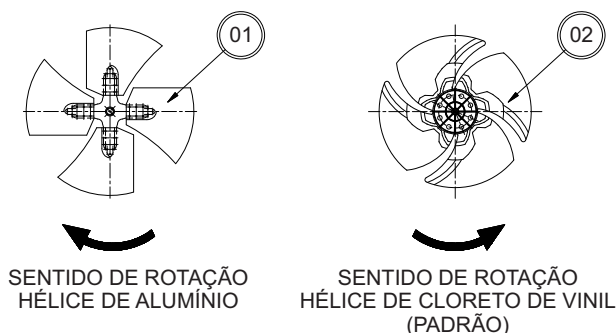
Quando for necessária a troca do óleo é aconselhável também a troca do gás refrigerante pois o óleo nele contido pode ter perdido suas propriedades e também pode provocar o escurecimento precoce da nova carga de óleo.

Em nenhum outro ponto do compressor é permitido se fazer a carga de óleo.
Esta é a única manutenção permitida no interior do compressor feita por técnico especializado que não seja da Hitachi ou por ela indicado por escrito.
O descarte do óleo retirado do compressor deve ser executado conforme legislação local.

CUIDADO

O óleo utilizado no Compressor Parafuso Hitachi foi especialmente desenvolvido para ele, não adicione qualquer outro tipo de óleo que não tenha a aprovação Hitachi.

A não observância destes itens coloca em grave risco o funcionamento do Chiller.

Motor dos Ventiladores
Os rolamentos dos motores dos ventiladores são pré lubrificados não necessitando portanto de lubrificação adicional.

Recomenda-se a cada overhaul de compressor, fazer uma análise minuciosa de ruído e vibração nos rolamentos dos motores e substituí-los se necessário.

Nº	ITEM
1	HÉLICE DE ALUMÍNIO
2	HÉLICE DE CLORETO DE VINIL (PADRÃO)

NOTA:
Quando realizados a substituição dos rolamentos dos motores, atente-se ao sentido de rotação dos ventiladores, pois existe o risco de sua inversão.

 CUIDADO

Em ambientes agressivos e propensos a aceleração do fenômeno da corrosão é terminantemente necessária a instalação imediata do Chiller bem como o início de sua operação. A não opção por parte do cliente em adquirir o "Kit Corrosão" no Chiller poderá comprometer em intervalo de tempo menor o eixo dos motores dos ventiladores (processo de corrosão) no caso da instalação e início de operação tardia.

12.3. PARADAS POR LONGOS PERÍODOS

Quando o Chiller for parado por longos períodos deve-se fazer a limpeza dos painéis, condensadores, etc. Deve –se também recolher o gás refrigerante dentro dos condensadores e feche as válvulas de esfera na linha de líquido. O Chiller deve ser coberto a fim de se evitar que os condensadores sejam sujos.
Em caso de regiões muito frias é aconselhável que a água do sistema seja drenada ou se acrescente uma solução anti-congelante.

12.4. RETORNO DE OPERAÇÃO DEPOIS DE PARADAS LONGAS

Depois de paradas longas o procedimento para colocar o Chiller novamente em operação é conforme segue:

1.Inspecione e limpe completamente o Chiller.
2.Limpe as tubulações de água e o filtro “Y". Inspecione a bomba e os acessórios da tubulação de água.
3.Reaperte todas as conexões da instalação elétrica e painéis.

CUIDADO

É necessário ligar a alimentação do comando 12 horas antes da colocação dos compressores em operação. Isso se faz necessário para que os aquecedores de óleo do compressor eliminem o acúmulo de refrigerante líquido no interior dos compressores.

12.5. SUBSTITUIÇÃO DE PEÇAS

A substituição de peças deve ser feita com consulta a lista de sobressalentes.

 CUIDADO

Não substitua peças do Chiller por peças que não sejam equivalentes.

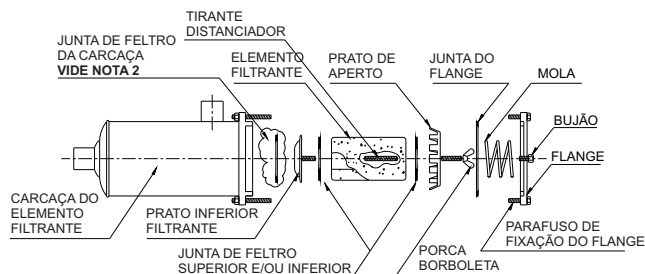
12.6. CICLO DE REFRIGERAÇÃO

Filtro Secador da Linha de Líquido e Sucção do Compressor

Verifique, sempre que o ciclo de refrigeração for aberto se há partículas no filtro secador da linha de líquido e de sucção do compressor.
O Chiller segue com filtro secador. Toda manutenção que requerer a abertura do ciclo de refrigeração, deverá ter seu elemento filtrante substituído. Seguir o procedimento abaixo:
Sempre que for necessário realize reparos em um ciclo de refrigeração (abertura do ciclo) o elemento filtrante da carcaça do filtro secador do ciclo deverá ser trocado.
O elemento filtrante deve ser montado conforme procedimento abaixo obedecendo a sequencia de operações descritas entre os itens 1 a 10 a seguir:

1.Certifique-se que o conjunto do filtro esteja completamente sem pressão e retire o bujão.
2.Remova o flange do conjunto.
3.Solte os parafusos de fixação do conjunto.
4.Retire o porta suporte do elemento filtrante.
5.Limpe toda a parte interna.
6.Abra o recipiente lacrado e retire o elemento filtrante.
7.Não reponha a gaxeta do flange, a menos que ela esteja defeituosa. Havendo a reposição da gaxeta esta deverá ser lubrificada com uma fina camada de óleo antes do uso.
8.O prato com tela é o primeiro a ser montado, a tela deverá estar para dentro do furo do elemento filtrante. O último a ser montado é o prato com retentor, a posição correta deste deverá ser com a aba para fora afim de centralizar a mola no flange.

IMPORTANTE:
A gaxeta com diâmetro maior deverá ser colocada no lado externo do prato com tela, entre o prato e a carcaça, para evitar que o líquido passe pela carcaça sem passar pelo elemento filtrante.

9.Coloque os parafusos de fixação e firme as partes.
10.Recoloque a montagem na carcaça, aperte os parafusos do flange e teste contra vazamento.

NOTAS:
1.As operações compreendidas entre 6 e 10 deverão ser feitas o mais rápido possível afim de evitar que o elemento filtrante absorva umidade ambiente.

2.Na substituição da pedra, não descarte o feltro, instalado entre a pedra e carcaça do filtro antes de verificar e/ou constatar se no novo refil o mesmo está disponível.

 CUIDADO

Jamais instale a pedra sem os elementos de vedação, juntas ou feltros.

Sempre que o ciclo sofrer manutenções em que o mesmo fique exposto à umidade, ciclo aberto, o óleo do compressor deverá ser trocado pois o mesmo pode absorver umidade perdendo suas características e prejudicando os componentes do compressor.

Depois de efetuada a manutenção; overhaul,conserto de vazamentos, etc. retirar o flange cego localizado no separador de óleo do compressor.

Com um vasilhame graduado fazer a carga de óleo na quantidade especificada com o auxílio de um funil para evitar o derramamento do mesmo.

Recolocar o flange cego no compressor.

NOTAS:
1.Este processo deve ser feito o mais rápido possível para se evitar que o óleo do compressor absorva umidade.

2.Usar somente o óleo especificado pela HITACHI.O uso de óleo não especificado pode afetar o rendimento do Chiller.

Carga de Refrigerante
Inspecione a carga de refrigerante do sistema conferindo as pressões de descarga e sucção. Execute um teste de vazamento, sempre que algum componente do ciclo de refrigeração for substituído. Quando a carga de fluído refrigerante for exigida, seguir as instruções dadas para três casos (para efetuar corretamente os trabalhos ver **Capítulo 14.7. PROCEDIMENTOS E SERVIÇOS**):

1.Quando o Fluído Refrigerante vazar completamente.
Antes de carregar o ciclo com o fluído refrigerante o mesmo deve ser completamente evacuado e desidratado. Um manifold e uma bomba de vácuo devem ser providenciados para a execução dos trabalhos.

-Abra completamente a válvula de esfera na linha de líquido;
-Efetue a carga de óleo;
-Conecte as juntas de inspeção na linha de líquido e na sucção do compressor do ciclo a ser recuperado;
-Conecte a bomba de vácuo e execute o vácuo;
-Efetue a carga de fluído refrigerante no ciclo de refrigeração pelo lado de baixa pressão utilizando uma balança para uma carga correta. A carga de fluído de refrigerante para cada Chiller consta na etiqueta de identificação do mesmo.

Caso a temperatura ambiente esteja muito baixa impedindo a transferência de fluído refrigerante do cilindro para o ciclo será necessário ligar o Chiller para que a carga de fluído refrigerante possa ser completada.

NOTA:
Para evitar uma mudança na composição de fluído refrigerante R-407C não utilize os mesmos equipamentos como cilindros de carga de gás, manifold, etc. utilizadas para outros fluidos refrigerantes.

2.Quando for necessária carga de Fluído Refrigerante adicional para R-407C.
Para o fluído refrigerante R-407C a carga de refrigerante sempre deve ser executada na fase líquida.

Quando necessária a execução da carga de fluído refrigerante nos chillers que dispõe de economizers, se faz oportuna a abertura da válvula solenóide (através de sua energização) instalada no início do ramal do economizer de modo a permitir o preenchimento das tubulações do circuito com o fluído refrigerante.

Os fluídos refrigerantes com número ASHRAE 4XX são misturas, em casos de vazamento podem ter a sua composição alterada. Apesar disso, testes realizados pelos fabricantes destes fluídos refrigerantes mostram que a redução da capacidade de refrigeração não ultrapassa 10% mesmo que sejam feitas 5 recargas de até 50% em peso. Sendo assim, em caso de vazamento, pode-se completar a carga desde que a mesma seja feita na fase líquida.

Quando uma recarga total ou parcial for necessária atente-se para:
*O resfriador deve estar sem água no seu interior (vazio);
*Caso haja água no interior do resfriador é de EXTREMA IMPORTÂNCIA que a bomba de água gelada esteja ligada de modo a promover a circulação interna da mesma, evitando-se o risco de congelamento d’água e consequente rompimento de tubos, comprometendo a “VIDA” do resfriador.

Se o Chiller possuir mais de um ciclo de refrigeração colocar todos os que não estiverem sendo verificados em manutenção desligando inclusive o disjuntor de alimentação daqueles ciclos.

12.7. PROCEDIMENTOS E SERVIÇOS

Teste de Vazamento
Para realizar o teste de vazamento podem ser usados vários procedimentos como o uso de detectores, lamparinas ou água e sabão.

Para o gás refrigerante R-22 qualquer destes procedimentos podem detectar facilmente o vazamento porém para o gás refrigerante R-407C alguns processos podem ser demorados ou mesmo não eficazes recomendando-se então para esses casos o uso de equipamento específico.

1.Teste sem Fluído Refrigerante no Ciclo
-Pressurize o ciclo com 1kg de fluído refrigerante (somente use detector ou lamparina);
-Complete a pressurização com nitrogênio seco até atingir 13 kgf/cm^2;
-Procure por vazamentos em pontos suspeitos como soldas ou conexões;
-Depois de encontrado e eliminado o vazamento repita a operação para confirmar a eficácia do trabalho executado.

NOTAS:
1.Caso seja utilizado um detector eletrônico não há necessidade de pressurizar o ciclo com nitrogênio.

2.Quando suspeitar que o vazamento é no resfriador:
-Feche as Válvulas de Entrada e Saída de Àgua;
-Drene a Água contida no Resfriador;
-Efetue o Teste no Resfriador.

PERIGO

Jamais introduzir oxigênio, acetileno ou outros gases inflamáveis no ciclo de refrigeração. Eles são extremamente perigosos e podem causar explosão.

2.Teste com Fluído Refrigerante no Ciclo
-Nesse caso o uso de equipamentos básicos além da verificação das pressões de trabalho podem identificar se há vazamentos no ciclo de refrigeração;
-Se for detectada a presença de vazamentos o fluído refrigerante deverá ser recolhido e, se necessário disposto apropriadamente;
-Executar os procedimentos do item 1.

Vácuo
Deve ser realizado após o teste de vazamento e antes da carga de fluído refrigerante, sendo para isso necessário uma bomba de alto vácuo e um vacuômetro, preferencialmente eletrônico.

Bomba de Vácuo
Trata-se de uma rotativa com capacidade de atingir até 500μ. Não adianta utilizar uma bomba de pistão pois sua capacidade de vácuo, cerca de = 700 μ, não é compatível com o nível de vácuo exigido.

Antes de se iniciar o vácuo a bomba deve ser testada, devendo atingir no mínimo 200 μ. Caso contrário, deve-se trocar o óleo da mesma pois este deve estar contaminado. Se o problema persistir deve-se previamente fazer uma manutenção na bomba de vácuo.

Vacuômetro
Instrumento utilizado para leitura do nível de vácuo que estiver sendo executado.

Deve-se dar preferência a vacuômetros eletrônicos por serem mais precisos nas leituras dos baixos níveis de vácuo exigidos.

Método de Vácuo
Existem diversos métodos de execução de vácuo, a seguir um dos procedimentos é recomendado:

1.Realize o 10 vácuo até atingir 500 μ no vacuômetro.
2.Quebre o vácuo, introduzindo gás refrigerante, até atingir uma pressão levemente acima de zero.
3.Realize um novo vácuo de 500 μ.

12.8. DIAGRAMA DE CICLO DE REFRIGERAÇÃO (SEM ECONOMIZER)

MODELOS: 120, 180, 240, 300TR (TOTAL) e 260, 320, 390TR (PARCIAL)

(HLS2798)

N°	ITEM
1	COMPRESSOR
2	CONDENSADOR
3	RESFRIADOR
4	FILTRO SECADOR
5	VÁLVULA DE EXPANSÃO ELETRÔNICA
6	VÁLVULA DE RETENÇÃO
7	VÁLVULA DE ESFERA
8	JUNTA DE INSPEÇÃO
9	VÁLVULA DE ALÍVIO DE PRESSÃO
10	PRESSOSTATO DE ALTA
11	PLUG FUSÍVEL
12	SENSOR DE ALTA PRESSÃO
13	SENSOR DE BAIXA PRESSÃO
14	VISOR DE LÍQUIDO E UMIDADE
A	MANÔMETRO DE ALTA PRESSÃO
B	MANÔMETRO DE BAIXA PRESSÃO
C	REGISTRO
D	CILINDRO PARA CARGA DE GÁS REFRIGERANTE
E	BOMBA DE VÁCUO

LEGENDA:

- CONEXÃO POR FLANGE
- UNIÃO POR SOLDA
- TUBO REFRIGERANTE
- CONEXÃO POR UNIÃO OU PORCA CURTA

NOTAS:

1– ESQUEMA PARA UM CIRCUITO SEM ECONOMIZER.

12.9. DIAGRAMA DE CICLO DE REFRIGERAÇÃO (COM ECONOMIZER)

MODELOS: 140, 210, 280, 350, 420TR (TOTAL) e 260, 320, 390TR (PARCIAL)

(HLS2799)

Nº	ITEM
1	COMPRESSOR
2	CONDENSADOR
3	RESFRIADOR
4	FILTRO SECADOR
5	VÁLVULA DE EXPANSÃO ELETRÔNICA
6	VÁLVULA DE RETENÇÃO
7	VÁLVULA DE ESFERA
8	JUNTA DE INSPEÇÃO
9	VÁLVULA DE ALÍVIO DE PRESSÃO
10	PRESSOSTATO DE ALTA
11	PLUG FUSÍVEL
12	SENSOR DE ALTA PRESSÃO
13	SENSOR DE BAIXA PRESSÃO
14	ECONOMIZER
15	VÁLVULA SOLENÓIDE PARA ECONOMIZER
16	PRESSOSTATO DE ALTA PARA ECONOMIZER
17	VÁLVULA DE EXPANSÃO PARA ECONOMIZER
18	VISOR DE LÍQUIDO E UMIDADE
A	MANÔMETRO DE ALTA PRESSÃO
B	MANÔMETRO DE BAIXA PRESSÃO
C	REGISTRO
D	CILINDRO PARA CARGA DE GÁS REFRIGERANTE
E	BOMBA DE VÁCUO

LEGENDA:

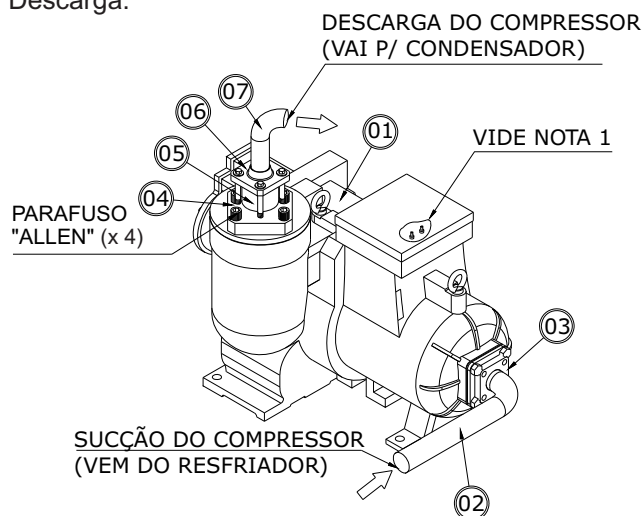
- CONEXÃO POR FLANGE
- UNIÃO POR SOLDA
- TUBO REFRIGERANTE
- CONEXÃO POR UNIÃO OU PORCA CURTA

NOTAS:

1– ESQUEMA PARA UM CIRCUITO COM ECONOMIZER.

12.10. REMOÇÃO DO COMPRESSOR

Ao Remover o Compressor
Para remover o compressor oriente-se pelos seguintes procedimentos:

1.Se o Chiller estiver sendo operado remotamente mude a chave Local/Remoto no painel de controle para o modo Local.
2.Se o Chiller possuir mais de um compressor coloque aqueles que não sofrerão manutenção em manutenção no painel de controle.
3.Ligue a bomba de água gelada e o Chiller por 10 minutos e verifique se o óleo está estável.
4.Desligue o Chiller e feche a válvula de esfera na linha de líquido.
5.Ligue o Chiller e acompanhe a queda da pressão de sucção no painel de controle. O controle irá desligar o compressor por falha de baixa pressão com 0,05 MPa.
6.Espere que as pressões de sucção e descarga se estabilizem. Se o valor da pressão de sucção atingir 0,05MPa, repita a operação 5 por mais 4 ou 5 vezes.
7.Coloque o compressor em manutenção no painel de controle e desligue o disjuntor do ciclo correspondente.
8.Após este procedimento quase todo o fluído refrigerante estará recolhido no condensador.
9.Remova os parafusos dos tubos de Sucção e Descarga.

Nº	ITEM
1	COMPRESSOR PARAFUSO
2	TUBO DE SUCÇÃO
3	FLANGE DE SUCÇÃO (COMPRESSOR/TUBO DE SUCÇÃO)
4	FLANGE DE DESCARGA 1 (COMPRESSOR/VÁLVULA DE RETENÇÃO)
5	VÁLVULA DE RETENÇÃO
6	FLANGE DE DESCARGA 2 (VÁLVULA DE RETENÇÃO/TUBO DE DESCARGA)
7	TUBO DE DESCARGA

* A remoção do compressor com ou sem recolhimento do fluído refrigerante (no condensador) deverá ser feita através da retirada dos parafusos “allen” existentes de modo a manter a válvula de retenção anexada à tubulação de descarga. Este procedimento garantirá a estanquidade do circuito mantido sob pressão.

10.Remova os cabos elétricos dos compressores.
11.Remova as porcas de fixação dos compressores.
12.Remova os compressores.

CUIDADO

Os cabos dos compressores estão corretamente identificados por COR e Anilhas de identificação e amarrados de maneira a serem conectados cada um à sua FASE, portanto não solte a amarração e sempre que for reconectar verifique se as fases estão corretamente ligadas.

O relê contra inversão de fase atua somente na alimentação externa do Chiller portanto uma inversão acidental nos terminais dos contatores ou na caixa de bornes do compressor pode causar a queima do compressor.

NOTA 1:
Na caixa de terminais existente na parte superior do compressor, estão locados os 02 terminais do termostato de segurança. Estes **SEMPRE** deverão estar protegidos com uma camada de silicone neutro, garantindo assim a integridade dos mesmos a uma possível condensação.
Vide Boletim Técnico: BT RCU 027 i.

12.11. TORQUES DE APERTO

12.11.1.TORQUE DE APERTO PARA PARAFUSOS SEXTAVADOS

DIMENSÃO	TORQUE (N.m)			
	SEM CLASSIFICAÇÃO		CLASSIFICADO	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
M5	4,0	5,5	5,0	7,5
M6	6,0	9,0	8,4	12,0
M8	14,0	20,0	18,0	26,0
M10	29,0	42,0	38,5	55,0
M12	42,0	60,0	53,5	76,5
M16	87,5	125,0	116,5	166,5
M20	186,5	266,5	249,0	356,0
M24	317,0	453,5	423,5	605,0
M30	630,0	900,0	840,0	1200,0
M36	1100,0	1580,0	1470,0	2100,0

12.11.2.TORQUE DE APERTO EM PORCAS CURTAS

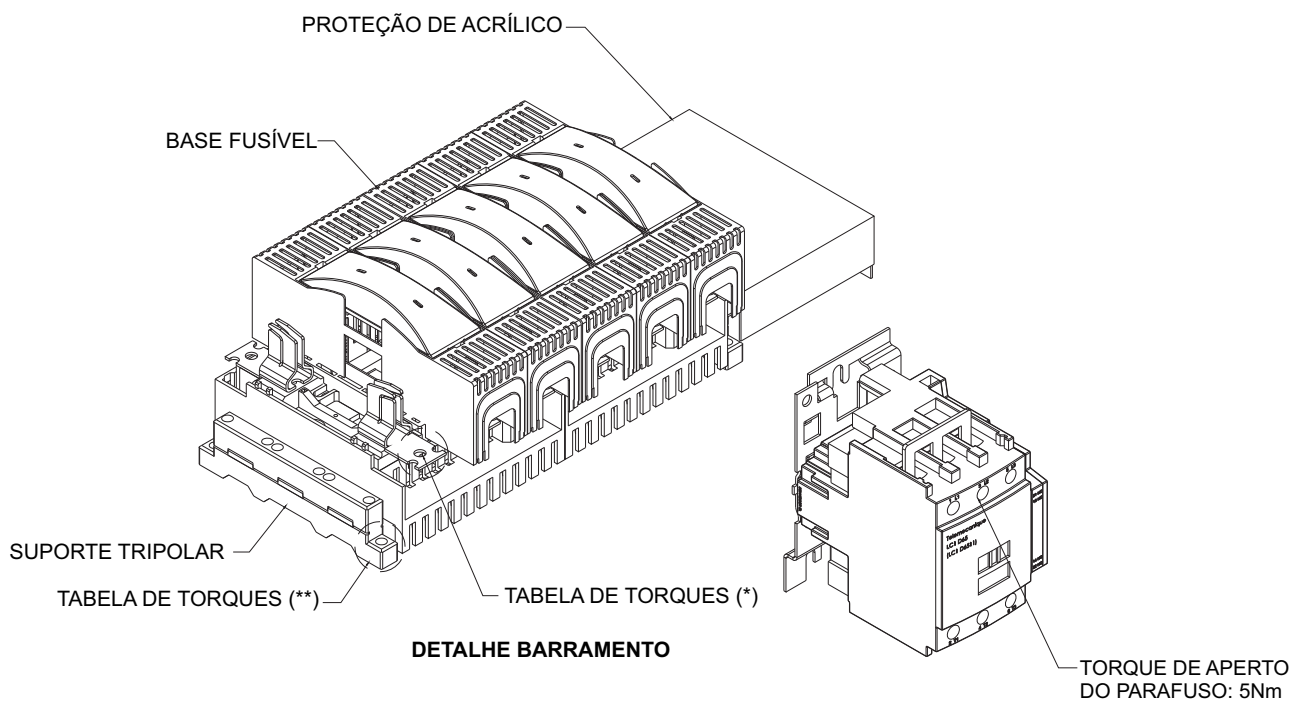
DIÂMETRO EXTERNO DO TUBO	CHAVE DE BOCA	TORQUE
mm - (pol)	mm	N.m - (kgf.cm)
6,35 (1/4")	16	15 (150)
9,52 (3/8")	21	40 (400)
12,70 (1/2")	24	55 (550)
15,88 (5/8")	27	70 (700)
19,05 (3/4")	34	100 (1000)

12.11.3.TORQUE DE APERTO EM CONTATORES E RELÉS

	TORQUE N.m - (kgf.cm)	
	CIRCUÍTO DE	
MODELO CONTATOR	**FORÇA**	**COMANDO**
LC1-D09	1,7 (17)	1,7 (17)
LC1-D40	6 (60)	1,2 (12)
LC1-D50		
LC1-D65		
LC1-D80	9 (90)	
LC1-D95		
LC1-D115	14 (140)	
LC1-D150		
LC1-F185	18 (180)	
MODELO RELÉ	**FORÇA**	**COMANDO**
LRD-08	1,7 (17)	1,7 (17)
LRD-12		
LRD-3363	9 (90)	
LRD-3365		
LRD-4367		
LRD-4369		
LR9-F5371	18 (180)	1,2 (12)

CUIDADO

EM CASOS DE CURTO, DEVERÁ SER REALIZADA A VERIFICAÇÃO VISUAL DAS CONDIÇÕES DE ISOLAÇÃO DE FIOS, CABOS, BARRAMENTOS E DEMAIS COMPONENTES ELÉTRICOS.

DETALHE BARRAMENTO

TORQUE DE APERTO NO CONJUNTO BARRAMENTO

	DESCRIÇÃO	TORQUE	OBS
*	BASE FUSÍVEL NH-00	14 Nm - (140 kgf.cm)	PARAFUSO M8x15
*	BASE FUSÍVEL NH-1	20 Nm - (200 kgf.cm)	
*	BASE FUSÍVEL NH-2	20 Nm - (200 kgf.cm)	
**	SUPORTE TRIPOLAR MENOR (T-610)	4 Nm - (40 kgf.cm)	PARAFUSO M6
**	SUPORTE TRIPOLAR MENOR (T-715)	14 Nm - (140 kgf.cm)	PARAFUSO M8
***	FIXAÇÃO DO FECHAMENTO ESTRELA	5 Nm - (50kgf.cm)	

* TORQUE APLICADO NOS PARAFUSOS DE FIXAÇÃO DOS CABOS DE POTÊNCIA QUE INTERLIGAM OS CONTATORES AO BARRAMENTO .

** TORQUE APLICADO NA FIXAÇÃO DOS SUPORTES NA PLACA DE FUNDO.

*** TORQUE APLICADO NA FIXAÇÃO DO FECHAMENTO ESTRELA NO CONTATOR CMCS.

12.12. AJUSTES DOS DIPOSITIVOS DE CONTROLE E PROTEÇÃO

			MODELO - RCU_SAZ_HE										
			RCU050	RCU060	RCU070	RCU100	RCU110	RCU120	RCU130	RCU140	RCU150	RCU160	RCU170
Do Compressor	Pressão de Alta (Pressostato Eletromecânico)		Rearme Automático, um para cada Compressor										
	Desliga	kgf/cm²	28,5										
	Liga	kgf/cm²	24,5										
	Pressão de Alta (Sensor)		Descarregamento do Compressor										
	Liga	kgf/cm²	28,0										
	Pressão de Baixa (Sensor)		Rearme Automático, um para cada Compressor										
	Controle ou Desliga	kgf/cm²	Controle 2,5 (R-22) / 3,1 (R-407 C) / 0,9 p/ Baixa Temperatura R22 e R407 C										
	Desliga Segurança	kgf/cm²	0,5										
	Termostato Interno		Rearme Automático, um para cada Compressor										
	Desliga	ºC	115										
	Liga	ºC	93										
	Relé de Sobrecarga		Rearme Manual, um para cada Compressor										
	220V/60Hz	A	130	160	190	130	130 / 160	160	160 / 190	190	130	130 / 160	130 / 160
	380V/60Hz	A	75	92	110	75	75 / 92	92	92 / 110	110	75	75 / 92	75 / 92
	440V/60Hz	A	65	80	95	65	65 / 80	80	80 / 95	95	65	65 / 80	65 / 80
	220V/50Hz	A	108	135	158	108	108 / 135	135	135 / 158	158	108	108 / 135	108 / 135
	380V/50Hz	A	67	78	92	67	67 / 78	78	78 / 92	92	67	67 / 78	67 / 78
	Aquecedor de Óleo		Um para cada Compressor										
	-	W	150										
	Termostato Descarga		Um para cada Compressor										
	Desliga (Controle)	ºC	130										
	Desliga (Segurança)	ºC	140										
	Liga	ºC	110										
	Tempo de Operação		Regulável										
	Anti-Reciclagem	mim.	3, 6 ou 10										
	Partida > Star Delta	seg.	5										
	Partida sem Carga	seg.	30										
	Fusiveis		Base tipo NH1										
	220V/60 e 50Hz	A	250	315	315	250	250 / 315	315	315	315	250	250 / 315	250 / 315
	380V/60 e 50Hz	A	160	160	200	160	160	160	160 / 200	200	160	160	160
	440V/60Hz	A	160	160	200	160	160	160	160 / 200	200	160	160	160
Do Comando			Um para cada Fase										
	Fusível (Alimentação)	A	10										
	Fusível (Sequencia Fase)	A	10										
Do Ciclo	Plug Fusível		Um para cada Circuito										
	Temperatura Fusão	ºC	70~77										
	Proteção Anti-Congelamento		Um para cada Circuito										
	Desliga	ºC	2,0										
	Liga	ºC	6,0										
	Termost. Desc. p/ By Pass Líquido		Rearme Automático, um para cada Compressor										
	Desliga	ºC	75										
	Liga	ºC	110										
	Termost. Ar Ext. p/ Controle Vent.		Rearme Automático										
	Desliga	ºC	20										
	Liga	ºC	22										
	Válvula de Alívio		Fechamento Automático ***(SE ACIONADA DEVE SER SUBSTITUÍDA)***										
	Inicio de Operação	kgf/cm²	33										
		kPA	3226										
Do Motor do Ventilador			Um para cada Ventilador										
	Relé de Sobrecarga		Rearme Manual										
	220V/60Hz	A	6,5										
	380V/60Hz	A	3,9										
	440V/60Hz	A	3,3										
	220V/50Hz	A	7,2										
	380V/50Hz	A	4,2										

			MODELO - RCU_SAZ_HE									
			RCU180	RCU210	RCU240	RCU260	RCU280	RCU300	RCU320	RCU350	RCU390	RCU420
Do Compressor	Pressão de Alta (Pressostato Eletromecânico)		Rearme Automático, um para cada Compressor									
	Desliga	kgf/cm²	28,5									
	Liga	kgf/cm²	24,5									
	Pressão de Alta (Sensor)		Descarregamento do Compressor									
	Liga	kgf/cm²	28,0									
	Pressão de Baixa (Sensor)		Rearme Automático, um para cada Compressor									
	Controle ou Desliga	kgf/cm²	Controle 2,5 (R-22) / 3,1 (R-407 C) / 0,9 para Baixa Temperatura R22 e R407 C									
	Desliga Segurança	kgf/cm²	0,5									
	Termostato Interno		Rearme Automático, um para cada Compressor									
	Desliga	ºC	115									
	Liga	ºC	93									
	Relé de Sobrecarga		Rearme Manual, um para cada Compressor									
	220V/60Hz	A	160	190	160	C1/C2 **160** C3/C4 **190**	190	160	C1~C3 **160** C4/C5 **195**	190	C1~C3 **160** C4~C6 **195**	190
	380V/60Hz	A	92	110	92	C1/C2 **92** C3/C4 **110**	110	92	C1~C3 **92** C4/C5 **110**	110	C1~C3 **92** C4~C6 **110**	110
	440V/60Hz	A	80	95	80	C1/C2 **80** C3/C4 **95**	95	80	C1~C3 **80** C4/C5 **95**	95	C1~C3 **80** C4~C6 **95**	95
	220V/50Hz	A	135	158	135	C1/C2 **135** C3/C4 **158**	158	135	C1~C3 **135** C4/C5 **158**	158	C1~C3 **135** C4~C6 **158**	158
	380V/50Hz	A	78	91	78	C1/C2 **78** C3/C4 **92**	92	78	C1~C3 **78** C4/C5 **92**	92	C1~C3 **78** C4~C6 **92**	92
	Aquecedor de Óleo		Um para cada Compressor									
	-	W	150									
	Termostato Descarga		Um para cada Compressor									
	Desliga (Controle)	ºC	130									
	Desliga (Segurança)	ºC	140									
	Liga	ºC	110									
	Tempo de Operação		Regulável									
	Anti-Reciclagem	mim.	3, 6 ou 10									
	Partida > Star Delta	seg.	5									
	Partida sem Carga	seg.	30									
	Fusiveis		Base tipo NH1									
	220V/60 e 50Hz	A	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315
	380V/60 e 50Hz	A	160	200	160	160 200	200	160	160 200	200	160 200	200
	440V/60Hz	A	160	200	160	160 200	200	160	160 200	200	160 200	200
Do Comando			Um para cada Fase									
	Fusível (Alimentação)	A	10									
	Fusível (Sequencia Fase)	A	10									
Do Ciclo	Plug Fusível		Um para cada Circuito									
	Temperatura Fusão	ºC	70~77									
	Proteção Anti-Congelamento		Um para cada Circuito									
	Desliga	ºC	2,0									
	Liga	ºC	6,0									
	Termost. Desc. p/ By Pass Líquido		Rearme Automático, um para cada Compressor									
	Desliga	ºC	75									
	Liga	ºC	110									
	Termost. Ar Ext. p/ Controle Vent.		Rearme Automático									
	Desliga	ºC	20									
	Liga	ºC	22									
	Válvula de Alívio		Fechamento Automático ***(SE ACIONADA DEVE SER SUBSTITUÍDA)***									
	Inicio de Operação	kgf/cm²	33									
		kPA	3226									
Do Motor do Ventilador			Um para cada Ventilador									
	Relé de Sobrecarga		Rearme Manual									
	220V/60Hz	A	6,5									
	380V/60Hz	A	3,9									
	440V/60Hz	A	3,3									
	220V/50Hz	A	7,2									
	380V/50Hz	A	4,2									

12.13. LIMITES DE OPERAÇÃO

Após pelo menos 20 minutos de operação, verifique se o Chiller está trabalhando dentro dos limites de operação mostrados nos gráficos a seguir.

Condições
Compressor: 100% Carga
Ventiladores do Condensador: 2 ou 4 Ventiladores operando a cada ciclo

CUIDADO

Manutenção Periódica
É necessária uma manutenção periódica de acordo com as **instruções deste manual** para que o Chiller funcione em boas condições de operação.

Fogo
Se ocorrer incêndio desligue totalmente a rede elétrica e use extintores sempre observando a finalidade do mesmo, o uso incorreto ou uso de extintores inadequados podem não obter eficácia na extinção do incêndio ou provocar sua propagação.

Gases Inflamáveis
Não opere o Chiller perto de gases inflamáveis como laca, pintura, óleo, etc. Afim de se evitar incêndio ou explosão.

Ativação de Dispositivo de Segurança
No caso ser ativados qualquer dos dispositivos de segurança e o Chiller for parado, remova a causa da obstrução e reinicie a operação do Chiller. Os dispositivos de proteção são utilizados para proteger o Chiller de uma operação anormal.

Então, se um dos dispositivos de segurança é ativado, remova a causa usando como referência a lista de “TROUBLESHOOTING” no **Capítulo 15** deste manual.

PERIGO

Portas do Quadro Elétrico
Não opere o Chiller com as portas do quadro elétrico abertas, elas são as únicas proteções contra choque elétrico. Para executar serviços de manutenção sempre desligue o disjuntor geral.

Partes Quentes
O Chiller possui partes quentes como o lado da descarga dos compressores, tubos de descarga e coletores de descarga dos condensadores, portanto não toque nessas partes sob o risco de queimaduras graves.

Finalidade
Não utilize estes Chillers para resfriar ou aquecer água potável. Obedeça a códigos e regulamentos locais.

Falha
Desligue todos os disjuntores principais se houver vazamento de refrigerante ou vazamento de água.

Fusível
Utilize fusíveis e disjuntores de proteção adequados. Não use arames de aço ou arames de cobre em vez de fusíveis. Se for utilizado, acidentes sérios como incêndio podem acontecer.

Dispositivos de Segurança
Não provoque curto circuito nos dispositivos de segurança, eles são a garantia de proteção do Chiller em situações anormais.

Ajustes dos Dispositivos de Segurança
Não altere os ajustes dos dispositivos de segurança, isso pode incorrer em sérios danos ao Chiller. Não toque nos componentes elétricos durante o funcionamento do Chiller.
Não faça acionamento mecânico nas bobinas dos contatores, isso pode incorrer em sérios danos ao Chiller ou provocar curto circuito no mesmo ou na instalação.

13 TROUBLESHOOTING

A tabela a seguir tem como objetivo facilitar a detecção e solução de possíveis problemas que possam ocorrer.
As falhas são identificadas no painel de controle através de códigos que podem ser verificados na etiqueta de controle e operação fixada no Chiller.

CUIDADO

Para todos os casos antes que o compressor ou Chiller atingido pela falha seja colocado novamente em operação é necessário antes ser analisada a causa da ocorrência da falha para que não haja repetição da mesma.

PROBLEMA	POSSÍVEL CAUSA	VERIFICAÇÃO / AÇÃO CORRETIVA
MOTOR DO VENTILADOR NÃO FUNCIONA	CICLO SEM ALIMENTAÇÃO DE FORÇA	LIGAR A ALIMENTAÇÃO
	FUSÍVEL QUEIMADO OU DISJUNTOR DESARMADO MAU CONTATO (QUADRO DO CLIENTE)	VERIFICAR SE HÁ CURTO CIRCUITO VERIFICAR SE HÁ CABOS SOLTOS. REAPERTAR OU TROCAR, SE NECESSÁRIO
	BOBINA DO CONTATOR QUEIMADA MAU CONTATO	ANALISAR CAUSAS E CONSERTAR OU TROCAR
	RELÊ DE SOBRECARGA DESARMADO	RESETAR O RELÊ
	BAIXA VOLTAGEM	VERIFICAR A TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO
	CABOS DO MOTOR EM CURTO MAU CONTATO	VERIFICAR TERMINAIS NOS MOTORES E CONTATORES, REAPERTAR OU TROCAR, SE NECESSÁRIO
COMPRESSOR NÃO FUNCIONA	MOTORES DO VENTILADOR NÃO FUNCIONAM	VERIFICAR ITENS ANTERIORES
	INTERLOCK DA BOMBA D'ÁGUA ESTÁ ABERTO	VERIFICAR CONTATOR DA BOMBA HOUVE DESARME POR SOBRECARGA? RESETAR
	ACIONADA ALGUMA PROTEÇÃO ELÉTRICA	ANALISAR AS CAUSAS E RESETAR COM CHAVE DSW3 1 A 6 (VER AS CAUSAS SEGUINTES)
	FUSÍVEL DO TRIFÁSICO QUEIMADO OU COM MAU CONTATO **(DISPLAY DA IHM APAGA CONTÍNUO QUANDO O FUSÍVEL ESTÁ QUEIMADO OU APAGA EM INTERVALOS QUANDO É MAU CONTATO)**	TROCAR O FUSÍVEL DANIFICADO
	CONEXÃO DAS FASES NA RÉGUA DE FORÇA INCORRETA	INVERTER 2 DAS 3 FASES R,S E T NA RÉGUA DE FORÇA DO CHILLER
	CONECTORES DOS TRAFOS DE COMANDO SOLTOS	VERIFICAR E RECOLOCAR OS CONECTORES
	TRAFO DE COMANDO COM DEFEITO OU QUEIMADO	TROCAR O COMPONENTE
	BOBINA DO CONTATOR DE FORÇA OU AUXILIAR QUEIMADA (NESSE CASO SOMENTE OS VENTILADORES ENTRAM EM OPERAÇÃO)	TROCAR O COMPONENTE
COMPRESSOR PARADO POR ALTA PRESSÃO	PRESSÃO DE DESCARGA EXCESSIVA	VERIFICAR SE O CHILLER ESTÁ OPERANDO DENTRO DOS LIMITES DE OPERAÇÃO. CONDENSADOR SUJO OU COM OBSTRUÇÃO, LIMPAR
	PRESSOSTATO DE ALTA DESREGULADO OU COM DEFEITO	REAJUSTAR OU SUBSTITUIR, SE NECESSÁRIO
COMPRESSOR PARADO POR SOBRECORRENTE	PRESSÕES DE DESCARGA E SUCÇÃO EXCESSIVAS	VERIFICAR SE O CHILLER ESTÁ OPERANDO DENTRO DOS LIMITES DE OPERAÇÃO
	TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO FORA DOS LIMITES, FALTA DE FASE OU DESBALANCEADAS	VERIFICAR TENSÕES DE ALIMENTAÇÃO
	TERMINAIS SOLTOS	VERIFICAR FIXAÇÃO DOS TERMINAIS DOS CONTATORES RÉGUAS DE FORÇA E DISJUNTORES
	MOTOR DO COMPRESSOR QUEIMADO	REPARAR OU SUBSTITUIR, SE NECESSÁRIO
	RELÊ DE SOBRECARGA ATUADO	RESETAR O RELÊ DE SOBRECARGA
COMPRESSOR NÃO APARECE NO DISPLAY COMO HABILITADO	FUSÍVEL DO TRIFÁSICO QUEIMADO OU COM MAU CONTATO	TROCAR FUSÍVEL DANIFICADO
	CABOS RST NA PLACA DO CPR SOLTOS	VERIFICAR OS CABOS E RECONECTAR
	CHAVE DSW3 1 ~ 6 ACIONADA POR OPERADOS	VERIFICAR SE HÁ MANUTENÇÃO NO CPR DESL
	CHAVE DSW3 1 ~ 6 EM POSIÇÃO INTERMEDIÁRIA	VERIFICAR E CORRIGIR POSICIONAMENTO CHAVE
COMPRESSOR PARADO POR TERMOSTATO ANTICONGELAMENTO	TEMPERATURA DE SAÍDA DE ÁGUA MUITO BAIXA	VERIFICAR AJUSTE NA PLACA DE CONTROLE
	TERMISTOR COM DEFEITO	VERIFICAR SE A MAU FUNCIONAMENTO E SUBSTITUIR, SE NECESSÁRIO
	BAIXA VAZÃO DE ÁGUA	VERIFICAR ROTAÇÃO DA BOMBA D'ÁGUA
	AR NA TUBULAÇÃO DE ÁGUA	PURGAR O AR DA TUBULAÇÃO DE ÁGUA

PROBLEMA	POSSÍVEL CAUSA	VERIFICAÇÃO / AÇÃO CORRETIVA
COMPRESSOR PARADO POR TERMOSTATO INTERNO OU DE DESCARGA	TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO FOR DOS LIMITES, FALTA DE FASE OU DESBALANCEADAS	VERIFICAR TENSÕES DE ALIMENTAÇÃO.
	SUPERAQUECIMENTO EXCESSIVO	VERIFICAR SE HÁ VAZAMENTOS. VÁLVULA SOLENÓIDE BY PASS TRAVADA ABERTA, DESTRAVAR COM LEVES BATIDAS E SUBSTITUIR, SE NECESSÁRIO
	COMPONENTE COM DEFEITO	VERIFICAR A ATUAÇÃO E SUBSTITUIR, SE NECESSÁRIO
	PRESSÕES DE DESCARGA E SUCÇÃO EXCESSIVAS	VERIFICAR SE O CHILLER ESTÁ OPERANDO DENTRO DOS LIMITES DE OPERAÇÃO
CAPACIDADE INSUFICIENTE	AJUSTE DO TERMOSTATO	REAJUSTAR O TERMOSTATO
	PRESSÕES DE DESCARGA E SUCÇÃO EXCESSIVAS	VERIFICA SE O CHILLER ESTÁ OPERANDO DENTRO DOS LIMITES DE OPERAÇÃO
	VÁLVULAS SOLENÓIDES DO COMPRESSOR COM DEFEITO	VERIFICAR ATUAÇÃO DAS VÁLVULAS DE CARREGAMENTO E DESCARREGAMENTO E SUBSTITUIR, SE NECESSÁRIO
COMPRESSOR COM RUÍDO	PEÇAS INTERNAS DESGASTADAS	PARA O COMPRESSOR PARA MANUTENÇÃO
	RETORNO DE LÍQUIDO PARA O COMPRESSOR	VERIFICAR O SUPERAQUECIMENTO DO COMPRESSOR E FUNCIONAMENTO DA VÁLVULA DE EXPANSÃO
RUÍDOS INCOMUNS	PARAFUSOS SOLTOS	REAPERTO GERAL
DESCARREGAMENTO PELO CONTROLE DE CAPACIDADE NÃO FUNCIONA	AJUSTE DA TEMPERATURA DE SAÍDA DA ÁGUA	VERIFICAR VALOR AJUSTADO E CORRIGIR
	TERMISTOR DE SAÍDA COM DEFEITO	TESTAR E SUBSTITUIR, SE NECESSÁRIO
	VÁLVULAS SOLENÓIDES DO COMPRESSOR COM DEFEITO	VERIFICAR ATUAÇÃO DAS VÁLVULAS DE DESCARREGAMENTO E SUBSTITUIR, SE NECESSÁRIO
ALTA PRESSÃO DE DESCARGA	FILTRO DA LINHA DE LÍQUIDO ENTUPIDO	LIMPAR O FILTRO
	TEMPERATURA DO AR DE CONDENSAÇÃO ACIMA DO LIMITE	VERIFICAR SE O CHILLER ESTÁ OPERANDO DENTRO DOS LIMITES DE OPERAÇÃO
	CONDENSADOR SUJO OU COM OBSTRUÇÃO	CONDENSADOR SUJO OU COM OBSTRUÇÃO, LIMPAR
	VÁLVULA DE RETENÇÃO TRAVADA OU ESFERA PARCIALMENTE FECHADA	VERIFICAR AS VÁLVULAS, NO CASO DA VÁLVULA DE RETENÇÃO DAR LEVES BATIDAS PARA DESTRAVAR
	PRESSÕES DE DESCARGA E SUCÇÃO EXCESSIVAS	VERIFICAR SE O CHILLER ESTÁ OPERANDO DENTRO DOS LIMITES DE OPERAÇÃO
	GÁS NÃO CONDENSADO NA LINHA DE LÍQUIDO	VERIFICAR SE TODOS OS VENTILADORES ESTÃO OPERANDO
BAIXA PRESSÃO DE DESCARGA	TEMPERATURA DO AR DE CONDENSAÇÃO ABAIXO DO LIMITE	VERIFICAR SE O CHILLER ESTÁ OPERANDO DENTRO DOS LIMITES DE OPERAÇÃO
	CARGA DE FLUÍDO REFRIGERANTE INSUFICIENTE	ADICIONAR FLUÍDO REFRIGERANTE
	VAZAMENTO DE FLUÍDO REFRIGERANTE	RECUPERAR OU SUBSTITUIR O COMPONENTE AVARIADO
	PRESSÃO DE SUCÇÃO MUITO BAIXA	VERIFICAR SE O CHILLER ESTÁ OPERANDO DENTRO DOS LIMITES DE OPERAÇÃO
ALTA PRESSÃO DE SUCÇÃO	ALTA TEMPERATURA DA ÁGUA NA ENTRADA DO RESFRIADOR	VERIFICAR A ISOLAÇÃO DAS TUBULAÇÕES DE ÁGUA E AS ESPECIFICAÇÕES DAS INSTALAÇÕES
	ALTERAÇÃO NO AJUSTE DA VÁLVULA DE EXPANSÃO	CONSULTAR A FÁBRICA PARA EFETUAR O AJUSTE PADRÃO
BAIXA PRESSÃO DE SUCÇÃO	BAIXA TEMPERATURA DA ÁGUA NA ENTRADA DO RESFRIADOR	VERIFICAR ESPECIFICAÇÕES DAS INSTALAÇÕES
	ALTERAÇÃO NO AJUSTE DA VÁLVULA DE EXPANSÃO	CONSULTAR A FÁBRICA PARA EFETUAR O AJUSTE PADRÃO
	CARGA DE FLUÍDO REFRIGERANTE INSUFICIENTE	ADICIONAR FLUÍDO REFRIGERANTE
	EXCESSO DE ÓLEO DENTRO DO RESFRIADOR	PURGAR O ÓLEO
	ALTA INCRUSTAÇÃO OU PARTÍCULAS NO RESFRIADOR	EFETUAR A LIMPEZA DO RESFRIADOR
SEM LEITURA NOS SENSORES DE PRESSÃO E TEMPERATURA E SEM SINAL DE ALARME	CONECTORES DOS TRAFOS DE COMANDO SOLTOS	VERIFICAR E RECOLOCAR OS CONECTORES
	TRAFO DE COMANDO COM DEFEITO OU QUEIMADO	TROCAR O COMPONENTE
TODOS OS CICLOS NÃO FUNCIONAM	CPU NOVA E NÃO CONFIGURADA	PROGRAMAR CPU (ASSISTÊNCIA TÉCNICA)
	INTERLIGAÇÕES EXTERNAS NÃO EXECUTADAS	VERIFICAR ESQUEMA ELÉTRICO E REVER INTERLIGAÇÕES
	FALTA ALIMENTAÇÃO DE FORÇA E OU COMANDO	VERIFICAR CAUSAS E ESTABELECER ALIMENTAÇÃO
	CONECTORES DOS TRAFO DE COMANDO SOLTO	VERIFICAR E RECOLOCAR OS CONECTORES
	TRAFO DE COMANDO COM DEFEITO OU QUEIMADO	TROCAR O COMPONENTE

PROBLEMA	POSSÍVEL CAUSA	VERIFICAÇÃO / AÇÃO CORRETIVA
VÁLVULAS DE CARREGAMENTO NÃO FUNCIONAM	BOBINA DA VÁLVULA QUEIMADA	TROCAR COMPONENTE
	TERMINAL DO SENSOR DE CORRENTE SOLTO	RECOLOCAR (NÃO HÁ ALARME PARA ESTE CASO)
	SENSOR COM DEFEITO	TROCAR COMPONENTE (NÃO HÁ ALARME PARA ESTE CASO)
	PRESSÃO DE SUCÇÃO ATINGIU O VALOR MÍNIMO	VER CAPÍTULO 12 CONTROLES INTERNOS PODE HAVER FALTA DE FLUÍDO REFRIGERANTE
VARIAÇÕES CONSTANTES NOS SINAIS ANALÓGICOS DE PRESSÃO E TEMPERATURA	FALTA DE ATERRAMENTO	VERIFICAR ATERRAMENTO DO CHILLER DEVER SER MENOR QUE 5 OHMS
VARIAÇÃO NA OPERAÇÃO SEM CAUSA LOCAL APARENTE	CHILLER INSTALADO PRÓXIMO A GERADORES DE FORÇA	VER ITEM 6.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, USO DE GERADORES
ALARMES QUE NÃO CONSTAM NA LISTA	CONECTORES SOLTOS NAS PLACAS OU LIGAÇÃO ESPECIAL EFETUADA NO CAMPO PCBC > PCN211 ~ PCN213 PCBD > PCN205 E PCN206	VERIFICAR CAUSAS E CORRIGIR, SE NECESSÁRIO. OS ALARMES QUE NÃO CONSTAM NA LISTA TAMBÉM NÃO ESTÃO NOS ESQUEMAS ELÉTRICOS DOS CHILLERS.
COMPRESSOR NÃO CARREGA MESMO COM TEMPERATURA DE SAÍDA DE ÁGUA ALTA (VER TAMBÉM ITEM VÁLVULAS DE CARREGAMENTO)	UM DOS CICLOS COM ENTUPIMENTO NO TROCADOR DE PLACAS. EX: - CICLO 1 ENTUPIDO > DELTA "T" ALTO E SAÍDA JÁ PERTO DO SET POINT: OS OUTROS PARAM DE CARREGAR E FICAM EM ZONA NEUTRA, SOMENTE SE A PS ATINGIR O VALOR DE DESCARREGAMENTO. - SE A TEMP. DE SAÍDA CONTINUAR ABAIXANDO O CHILLER INTEIRO É DESLIGADO E INDICA THERMO OF DSW4 - 6 NA POSIÇÃO OFF (UM SENSOR DE SAÍDA GERAL)	LIMPEZA DE TODOS OS TROCADORES, SE HÁ SUJEIRA EM UM OS OUTROS TAMBÉM PODEM APRESENTAR PROBLEMAS. DEPENDENDO DO GRAU DE ENTUPIMENTO PODEM SER FEITOS 2 TIPOS DE INTERVENÇÃO: A) RETROLAVAGEM B) LIMPEZA QUÍMICA (ALFA LAVAL) DSW4 - 6 NA POSIÇÃO ON (UM SENSOR PARA CADA TROCADOR DE PLACAS)
CHILLER QUE UTILIZA TERMOSTATO EXTERNO, THEX, NÃO LIGA	OPERAÇÃO SIMULTÂNEA OU COMBINADA ENTRE O CONTROLE LIGA/DESLIGA POR REMOTO OU POR THEX. NA IHM APARECE C1 ~ C6 OF PORÉM OS CPRS NÃO LIGAM.	SE LIGAR POR "REMOTO", CONTROLAR E DESLIGAR POR REMOTO, SE LIGAR POR "TERMOSTATO EXTERNO", CONTROLAR E DESLIGAR POR TERMOSTATO EXTERNO. EM ALGUNS CASOS É NECESSÁRIO RETIRAR A ALIMENTAÇÃO DO COMANDO PARA O RESET.
MODULO 2 PARA CHILLER DIVIDIDO NÃO FUNCIONA	ERRO DE LIGAÇÃO NO START UP CPU MÓDULO 2 COM DEFEITO	VERIFICAR LIGAÇÕES E EFETUAR A CORREÇÃO TROCAR O COMPONENTE
ALARMES NÃO IDENTIFICADOS: ALARME AP AP ALARME 6C 6C ALARME 14 14 ALARME 13 13	JUMPER CPU SOLTO JUMPER CPU SOLTO JUMPER CPU SOLTO JUMPER CPU SOLTO	VERIFICAR CONECTOR PCN209 VERIFICAR CONECTOR PCN211 VERIFICAR CONECTOR PCN212 VERIFICAR CONECTOR PCN213
CHILLER NÃO PARTE E CICLA O DISPLAY PuPu => C1~C6 OFF	PARTIDA COM COMPRESSOR CARREGADO	O COMPRESSOR SERÁ RELIGADO APÓS 3 MIN
	ALTA CORRENTE NA PARTIDA	VERIFICAR AS CONDIÇÕES DA INSTALÇÃO (DISJUNTOR, CABOS, ETC)
	BAIXA POTÊNCIA DO TRANSFORMADOR DE ALIMENTAÇÃO	VERIFICAR AS CONDIÇÕES DA INSTALAÇÃO (AUMENTAR "TAPS" DO TRANSFORMADOR)
	BAIXA TENSÃO NO CIRCUITO DE FORÇA DE PARTIDA (-15% NOMINAL)	VERIFICAR FONTES DE ALIMENTAÇÃO E CORRIGIR TENSÃO MÍNIMA
	BAIXA TENSÃO DO COMANDO NA PARTIDA PARTIDA (-15% NOMINAL)	CORRIGIR TENSÃO DO COMANDO SE A ORIGEM FOR A MESMA DO CIRCUITO DE FORÇA, DEVE-SE BUSCAR OUTRA ORIGEM E ISOLAR O CIRCUITO DE COMANDO DO CIRCUITO DE FORÇA

Rearme do Compressor após Falha

Quando um compressor entrar em falha, e somente depois de detectada a causa desta, comutar a chave DSW3-1 a 6 correspondentes para OFF e em seguida para ON novamente. O compressor entrará em operação respeitando o intervalo de tempo de partida.

Caso ocorra uma falha que impossibilite o rearme do compressor de imediato é aconselhável a colocação do mesmo em manutenção a fim de se evitar que o alarme do mesmo fique no Display da IHM. Caso isso ocorra a monitoração de outros ciclos ficará inibida.

*Todo alarme não identificado ocorrido no Chiller será apresentado como 51 ~ 56, dependendo do ciclo em alarme. O processador é programado para monitorar e controlar algumas falhas antes que elas se efetivem e, quando o alarme ocorre de outra forma e o processador não o identifica o alarme mostrado no display é o citado anteriormente.

TABELAS

14.1. TABELA DE PRESSÃO MANOMÉTRICA x TEMPERATURA DO R-407C (CONDENSAÇÃO)

TABELA DE PRESSÃO
MANOMÉTRICA x TEMPERATURA DO R-407C (CONDENSAÇÃO)

Pressão			Temperatura
Mpa	**Kgf/cm2**	**psi**	**°C**
0,10	1,0	14,2	
0,11	1,1	15,6	
0,12	1,2	17,0	
0,13	1,3	18,5	
0,14	1,4	19,9	
0,15	1,5	21,3	-23,1
0,16	1,6	22,7	-22,1
0,17	1,7	24,1	-21,1
0,18	1,8	25,6	-20,2
0,19	1,9	27,0	-19,2
0,20	2,0	28,4	-18,4
0,21	2,1	29,8	-17,5
0,22	2,2	31,2	-16,6
0,23	2,3	32,7	-15,9
0,24	2,4	34,1	-15,1
0,25	2,5	35,5	14,3
0,25	2,6	36,9	-13,5
0,26	2,7	38,3	-12,8
0,27	2,8	39,8	-12,0
0,28	2,9	41,2	-11,2
0,29	3,0	42,6	-10,5
0,30	3,1	44,0	-9,8
0,31	3,2	45,4	-9,1
0,32	3,3	46,9	-8,5
0,33	3,4	48,3	-7,8
0,34	3,5	49,7	-7,1
0,35	3,6	51,1	-6,5
0,36	3,7	52,5	-5,9
0,37	3,8	54,0	-5,3
0,38	3,9	55,4	-4,7
0,39	4,0	56,8	-4,1
0,40	4,1	58,2	-3,5
0,41	4,2	59,6	-2,9
0,42	4,3	61,1	-2,3
0,43	4,4	62,5	-1,8
0,44	4,5	63,9	-1,2
0,45	4,6	65,3	-0,6
0,46	4,7	66,7	-0,1
0,47	4,8	68,2	0,4
0,48	4,9	69,6	1,0
0,49	5,0	71,0	1,5
0,50	5,1	72,4	2,0
0,51	5,2	73,8	2,5
0,52	5,3	75,3	3,0
0,53	5,4	76,7	3,6
0,54	5,5	78,1	4,1
0,55	5,6	79,5	4,6
0,56	5,7	80,9	5,0
0,57	5,8	82,4	5,5
0,58	5,9	83,8	6,0
0,59	6,0	85,2	6,5
0,60	6,1	86,6	6,9
0,61	6,2	88,0	7,4
0,62	6,3	89,5	7,8
0,63	6,4	90,9	8,2
0,64	6,5	92,3	8,6
0,65	6,6	93,7	9,1
0,66	6,7	95,1	9,5
0,67	6,8	96,6	10,5
0,68	6,9	98,0	10,4
0,69	7,0	99,4	10,8
0,70	7,1	100,8	11,2
0,71	7,2	102,2	11,6
0,72	7,3	103,7	12,0
0,73	7,4	105,1	12,4
0,74	7,5	106,5	12,8
0,75	7,6	107,9	13,2
0,76	7,7	109,3	13,6
0,76	7,8	110,8	14,0
0,77	7,9	112,2	14,4
0,78	8,0	113,6	14,8
0,79	8,1	115,0	15,2
0,80	8,2	116,4	15,6
0,81	8,3	117,9	15,9
0,82	8,4	119,3	16,3
0,83	8,5	120,7	16,7
0,84	8,6	122,1	17,0
0,85	8,7	123,5	17,4
0,86	8,8	125,0	17,8
0,87	8,9	126,4	18,1

Pressão			Temperatura
Mpa	**Kgf/cm2**	**psi**	**°C**
0,88	9,0	127,8	18,5
0,89	9,1	129,2	18,8
0,90	9,2	130,6	19,2
0,91	9,3	132,1	19,5
0,92	9,4	133,5	19,9
0,93	9,5	134,9	20,3
0,94	9,6	136,3	20,6
0,95	9,7	137,7	20,9
0,96	9,8	139,2	21,3
0,97	9,9	140,6	21,6
0,98	10,0	142,0	21,9
0,99	10,1	143,4	22,2
1,00	10,2	144,8	22,5
1,01	10,3	146,3	22,8
1,02	10,4	147,7	23,2
1,03	10,5	149,1	23,5
1,04	10,6	150,5	23,9
1,05	10,7	151,9	24,2
1,06	10,8	153,4	24,5
1,07	10,9	154,8	24,8
1,08	11,0	156,2	25,1
1,09	11,1	157,6	25,3
1,10	11,2	159,0	25,6
1,11	11,3	160,5	25,9
1,12	11,4	161,9	26,3
1,13	11,5	163,3	26,6
1,14	11,6	164,7	26,9
1,15	11,7	166,1	27,2
1,16	11,8	167,6	27,5
1,17	11,9	169,0	27,8
1,18	12,0	170,4	28,1
1,19	12,1	171,8	28,4
1,20	12,2	173,2	28,7
1,21	12,3	174,7	29,0
1,22	12,4	176,1	29,2
1,23	12,5	177,5	29,5
1,24	12,6	178,9	29,8
1,25	12,7	180,3	30,1
1,26	12,8	181,8	30,3
1,27	12,9	183,2	30,6
1,27	13,0	184,6	30,9
1,28	13,1	186,0	31,2
1,29	13,2	187,4	31,4
1,30	13,3	188,9	31,7
1,31	13,4	190,3	32,0
1,32	13,5	191,7	32,3
1,33	13,6	193,1	32,5
1,34	13,7	194,5	32,8
1,35	13,8	196,0	33,1
1,36	13,9	197,4	33,3
1,37	14,0	198,8	33,6
1,38	14,1	200,2	33,8
1,39	14,2	201,6	34,1
1,40	14,3	203,1	34,4
1,41	14,4	204,5	34,6
1,42	14,5	205,9	34,9
1,43	14,6	207,3	35,1
1,44	14,7	208,7	35,4
1,45	14,8	210,2	35,6
1,46	14,9	211,6	35,9
1,47	15,0	213,0	36,1
1,48	15,1	214,4	36,4
1,49	15,2	215,8	36,7
1,50	15,3	217,3	36,9
1,51	15,4	218,7	37,1
1,52	15,5	220,1	37,4
1,53	15,6	221,5	37,6
1,54	15,7	222,9	37,8
1,55	15,8	224,4	38,1
1,56	15,9	225,8	38,3
1,57	16,0	227,2	38,5
1,58	16,1	228,6	38,8
1,59	16,2	230,0	39,0
1,60	16,3	231,5	39,3
1,61	16,4	232,9	39,5
1,62	16,5	234,3	39,7
1,63	16,6	235,7	40,0
1,64	16,7	237,1	40,2
1,65	16,8	238,6	40,4
1,66	16,9	240,0	40,7

Pressão			Temperatura
Mpa	**Kgf/cm2**	**psi**	**°C**
1,67	17,0	241,4	40,9
1,68	17,1	242,8	41,1
1,69	17,2	244,2	41,4
1,70	17,3	245,7	41,6
1,71	17,4	247,1	41,8
1,72	17,5	248,5	42,1
1,73	17,6	249,9	42,2
1,74	17,7	251,3	42,5
1,75	17,8	252,8	42,7
1,76	17,9	254,2	42,9
1,77	18,0	255,6	43,1
1,77	18,1	257,0	43,4
1,78	18,2	258,4	43,6
1,79	18,3	259,9	43,9
1,80	18,4	261,3	44,1
1,81	18,5	262,7	44,3
1,82	18,6	264,1	44,5
1,83	18,7	265,5	44,7
1,84	18,8	267,0	44,9
1,85	18,9	268,4	45,1
1,86	19,0	269,8	45,3
1,87	19,1	271,2	45,5
1,88	19,2	272,6	45,7
1,89	19,3	274,1	45,9
1,90	19,4	275,5	46,1
1,91	19,5	276,9	46,4
1,92	19,6	278,3	46,6
1,93	19,7	279,7	46,8
1,94	19,8	281,2	47,0
1,95	19,9	282,6	47,2
1,96	20,0	284,0	47,4
1,97	20,1	285,4	47,6
1,98	20,2	286,8	47,8
1,99	20,3	288,3	48,0
2,00	20,4	289,7	48,2
2,01	20,5	291,1	48,4
2,02	20,6	292,5	48,6
2,03	20,7	293,9	48,8
2,04	20,8	295,4	49,0
2,05	20,9	296,8	49,2
2,06	21,0	298,2	49,4
2,07	21,1	299,6	49,6
2,08	21,2	301,0	49,8
2,09	21,3	302,5	50,0
2,10	21,4	303,9	50,2
2,11	21,5	305,3	50,4
2,12	21,6	306,7	50,6
2,13	21,7	308,1	50,7
2,14	21,8	309,6	50,9
2,15	21,9	311,0	51,1
2,16	22,0	312,4	51,3
2,17	22,1	313,8	51,5
2,18	22,2	315,2	51,7
2,19	22,3	316,7	51,9
2,20	22,4	318,1	52,1
2,21	22,5	319,5	52,3
2,22	22,6	320,9	52,5
2,23	22,7	322,3	52,7
2,24	22,8	323,8	52,9
2,25	22,9	325,2	53,1
2,26	23,0	326,6	53,3
2,27	23,1	328,0	53,5
2,28	23,2	329,4	53,6
2,28	23,3	330,9	53,8
2,29	23,4	332,3	54,0
2,30	23,5	333,7	54,2
2,31	23,6	335,1	54,3
2,32	23,7	336,5	54,5
2,33	23,8	338,0	54,7
2,34	23,9	339,4	54,9
2,35	24,0	340,8	55,1
2,36	24,1	342,2	55,2
2,37	24,2	343,6	55,4
2,38	24,3	345,1	55,6
2,39	24,4	346,5	55,8
2,40	24,5	347,9	55,9
2,41	24,6	349,3	56,1
2,42	24,7	350,7	56,3
2,43	24,8	352,2	56,5
2,44	24,9	353,6	56,6

Pressão			Temperatura
Mpa	**Kgf/cm2**	**psi**	**°C**
2,45	25,0	355,0	56,8
2,46	25,1	356,4	57,0
2,47	25,2	357,8	57,2
2,48	25,3	359,3	57,3
2,49	25,4	360,7	57,5
2,50	25,5	362,1	57,7
2,51	25,6	363,5	57,9
2,52	25,7	364,9	58,1
2,53	25,8	366,4	58,2
2,54	25,9	367,8	58,4
2,55	26,0	369,2	58,6
2,56	26,1	370,6	58,8
2,57	26,2	372,0	58,9
2,58	26,3	373,5	59,1
2,59	26,4	374,9	58,3
2,60	26,5	376,3	59,5
2,61	26,6	377,7	59,6
2,62	26,7	379,1	59,8
2,63	26,8	380,6	59,9
2,64	26,9	382,0	60,1
2,65	27,0	383,4	60,3
2,66	27,1	384,8	60,4
2,67	27,2	386,2	60,6
2,68	27,3	387,7	60,8
2,69	27,4	389,1	61,0
2,70	27,5	390,5	61,1
2,71	27,6	391,9	61,3
2,72	27,7	393,3	61,5
2,73	27,8	394,8	61,6
2,74	27,9	396,2	61,8
2,75	28,0	397,6	61,8
2,76	28,1	399,0	62,1
2,77	28,2	400,4	62,2
2,78	28,3	401,9	62,4
2,79	28,4	403,3	62,5
2,79	28,5	404,7	62,7
2,80	28,6	406,1	62,9
2,81	28,7	407,5	63,0
2,82	28,8	409,0	63,2
2,83	28,9	410,4	63,3
2,84	29,0	411,8	63,5
2,85	29,1	413,2	63,6
2,86	29,2	414,6	63,8
2,87	29,3	416,1	64,0
2,88	29,4	417,5	64,1
2,89	29,5	418,9	64,3
2,90	29,6	420,3	64,4
2,91	29,7	421,7	64,6
2,92	29,8	423,2	64,7
2,93	29,9	424,6	64,9
2,94	30,0	426,0	65,1
2,95	30,1	427,4	65,2
2,96	30,2	428,8	65,4
2,97	30,3	430,3	65,5
2,98	30,4	431,7	65,7
2,99	30,5	433,1	65,8
3,00	30,6	434,5	66,0
3,01	30,7	435,9	66,2
3,02	30,8	437,4	66,3
3,03	30,9	438,8	66,5
3,04	31,0	440,2	66,6
3,05	31,1	441,6	66,8
3,06	31,2	443,0	66,9
3,07	31,3	444,5	67,0
3,08	31,4	445,9	67,2
3,09	31,5	447,3	67,3
3,10	31,6	448,7	67,5
3,11	31,7	450,1	67,6
3,12	31,8	451,6	67,8
3,13	31,9	453,0	68,0
3,14	32,0	454,4	68,1
3,15	32,1	455,8	68,3
3,16	32,2	457,2	68,4
3,17	32,3	458,7	68,5
3,18	32,4	460,1	68,7
3,19	32,5	461,5	68,8
3,20	32,6	462,9	68,9

14.2. TABELA DE PRESSÃO MANOMÉTRICA x TEMPERATURA DO R-407C (EVAPORAÇÃO)

TABELA DE PRESSÃO
MANOMÉTRICA x TEMPERATURA DO R-407C (EVAPORAÇÃO)

Pressão			*Temperatura*
Mpa	**Kgf/cm2**	**psi**	**°C**
0,10	1,0	14,2	
0,11	1,1	15,6	
0,12	1,2	17,0	
0,13	1,3	18,5	
0,14	1,4	19,9	
0,15	1,5	21,3	-16,3
0,16	1,6	22,7	-15,3
0,17	1,7	24,1	-14,4
0,18	1,8	25,6	-13,5
0,19	1,9	27,0	-14,0
0,20	2,0	28,4	-11,7
0,21	2,1	29,8	-10,9
0,22	2,2	31,2	-10,1
0,23	2,3	32,7	-9,3
0,24	2,4	34,1	-8,5
0,25	2,5	35,5	-7,7
0,25	2,6	36,9	-6,9
0,26	2,7	38,3	-6,2
0,27	2,8	39,8	-5,4
0,28	2,9	41,2	-4,7
0,29	3,0	42,6	-4,0
0,30	3,1	44,0	-3,3
0,31	3,2	45,4	-2,7
0,32	3,3	46,9	-2,0
0,33	3,4	48,3	-1,4
0,34	3,5	49,7	-0,7
0,35	3,6	51,1	-0,1
0,36	3,7	52,5	0,6
0,37	3,8	54,0	1,1
0,38	3,9	55,4	1,7
0,39	4,0	56,8	2,3
0,40	4,1	58,2	2,9
0,41	4,2	59,6	3,5
0,42	4,3	61,1	4,0
0,43	4,4	62,5	4,6
0,44	4,5	63,9	5,1
0,45	4,6	65,3	5.7-
0,46	4,7	66,7	6,2
0,47	4,8	68,2	6,7
0,48	4,9	69,6	7,3
0,49	5,0	71,0	7,8
0,50	5,1	72,4	8,3
0,51	5,2	73,8	8,8
0,52	5,3	75,3	9,2
0,53	5,4	76,7	9,7
0,54	5,5	78,1	10,2
0,55	5,6	79,5	10,7
0,56	5,7	80,9	11,1
0,57	5,8	82,4	11,6
0,58	5,9	83,8	12,1
0,59	6,0	85,2	12,6
0,60	6,1	86,6	13,0
0,61	6,2	88,0	13,5
0,62	6,3	89,5	13,9
0,63	6,4	90,9	14,3
0,64	6,5	92,3	14,7
0,65	6,6	93,7	15,2
0,66	6,7	95,1	15,6
0,67	6,8	96,6	16,0
0,68	6,9	98,0	16,4
0,69	7,0	99,4	16,8
0,70	7,1	100,8	17,2
0,71	7,2	102,2	17,6
0,72	7,3	103,7	18,0
0,73	7,4	105,1	18,4
0,74	7,5	106,5	18,8
0,75	7,6	107,9	19,2
0,76	7,7	109,3	19,6
0,76	7,8	110,8	20,0
0,77	7,9	112,2	20,3
0,78	8,0	113,6	20,7
0,79	8,1	115,0	21,1
0,80	8,2	116,4	21,4
0,81	8,3	117,9	21,8
0,82	8,4	119,3	22,1
0,83	8,5	120,7	22,5
0,84	8,6	122,1	22,9
0,85	8,7	123,5	23,2
0,86	8,8	125,0	23,6
0,87	8,9	126,4	23,9

Pressão			*Temperatura*
Mpa	**Kgf/cm2**	**psi**	**°C**
0,88	9,0	127,8	24,3
0,89	9,1	129,2	24,6
0,90	9,2	130,6	25,0
0,91	9,3	132,1	25,3
0,92	9,4	133,5	25,6
0,93	9,5	134,9	26,0
0,94	9,6	136,3	26,3
0,95	9,7	137,7	26,6
0,96	9,8	139,2	27,0
0,97	9,9	140,6	27,3
0,98	10,0	142,0	27,6
0,99	10,1	143,4	27,9
1,00	10,2	144,8	28,2
1,01	10,3	146,3	28,5
1,02	10,4	147,7	28,8
1,03	10,5	149,1	29,1
1,04	10,6	150,5	29,5
1,05	10,7	151,9	29,8
1,06	10,8	153,4	30,1
1,07	10,9	154,8	30,4
1,08	11,0	156,2	30,7
1,09	11,1	157,6	30,9
1,10	11,2	159,0	31,2
1,11	11,3	160,5	31,5
1,12	11,4	161,9	31,8
1,13	11,5	163,3	32,1
1,14	11,6	164,7	32,4
1,15	11,7	166,1	32,7
1,16	11,8	167,6	33,0
1,17	11,9	169,0	33,3
1,18	12,0	170,4	33,6
1,19	12,1	171,8	33,8
1,20	12,2	173,2	34,1
1,21	12,3	174,7	34,4
1,22	12,4	176,1	34,6
1,23	12,5	177,5	34,9
1,24	12,6	178,9	35,2
1,25	12,7	180,3	35,5
1,26	12,8	181,8	35,7
1,27	12,9	183,2	36,0
1,27	13,0	184,6	36,2
1,28	13,1	186,0	36,5
1,29	13,2	187,4	36,7
1,30	13,3	188,9	37,0
1,31	13,4	190,3	37,3
1,32	13,5	191,7	37,5
1,33	13,6	193,1	37,8
1,34	13,7	194,5	38,0
1,35	13,8	196,0	38,3
1,36	13,9	197,4	38,5
1,37	14,0	198,8	38,8
1,38	14,1	200,2	39,0
1,39	14,2	201,6	39,3
1,40	14,3	203,1	39,6
1,41	14,4	204,5	39,8
1,42	14,5	205,9	40,1
1,43	14,6	207,3	40,3
1,44	14,7	208,7	40,6
1,45	14,8	210,2	40,8
1,46	14,9	211,6	41,1
1,47	15,0	213,0	41,3
1,48	15,1	214,4	41,5
1,49	15,2	215,8	41,8
1,50	15,3	217,3	42,0
1,51	15,4	218,7	42,2
1,52	15,5	220,1	42,5
1,53	15,6	221,5	42,7
1,54	15,7	222,9	42,9
1,55	15,8	224,4	43,2
1,56	15,9	225,8	43,4
1,57	16,0	227,2	43,6
1,58	16,1	228,6	43,8
1,59	16,2	230,0	44,0
1,60	16,3	231,5	44,3
1,61	16,4	232,9	44,5
1,62	16,5	234,3	44,7
1,63	16,6	235,7	45,0
1,64	16,7	237,1	45,2
1,65	16,8	238,6	45,4
1,66	16,9	240,0	45,7

Pressão			*Temperatura*
Mpa	**Kgf/cm2**	**psi**	**°C**
1,67	17,0	241,4	45,9
1,68	17,1	242,8	46,1
1,69	17,2	244,2	46,3
1,70	17,3	245,7	46,5
1,71	17,4	247,1	46,7
1,72	17,5	248,5	46,9
1,73	17,6	249,9	47,2
1,74	17,7	251,3	47,4
1,75	17,8	252,8	47,6
1,76	17,9	254,2	47,8
1,77	18,0	255,6	48,0
1,77	18,1	257,0	48,2
1,78	18,2	258,4	48,4
1,79	18,3	259,9	48,6
1,80	18,4	261,3	48,8
1,81	18,5	262,7	49,0
1,82	18,6	264,1	49,2
1,83	18,7	265,5	49,4
1,84	18,8	267,0	49,7
1,85	18,9	268,4	49,9
1,86	19,0	269,8	50,1
1,87	19,1	271,2	50,3
1,88	19,2	272,6	50,4
1,89	19,3	274,1	50,6
1,90	19,4	275,5	50,8
1,91	19,5	276,9	51,0
1,92	19,6	278,3	51,2
1,93	19,7	279,7	51,4
1,94	19,8	281,2	51,6
1,95	19,9	282,6	51,8
1,96	20,0	284,0	52,0
1,97	20,1	285,4	52,2
1,98	20,2	286,8	52,4
1,99	20,3	288,3	52,6
2,00	20,4	289,7	52,8
2,01	20,5	291,1	53,0
2,02	20,6	292,5	53,1
2,03	20,7	293,9	53,3
2,04	20,8	295,4	53,5
2,05	20,9	296,8	53,7
2,06	21,0	298,2	53,9
2,07	21,1	299,6	54,1
2,08	21,2	301,0	54,3
2,09	21,3	302,5	54,5
2,10	21,4	303,9	54,7
2,11	21,5	305,3	54,8
2,12	21,6	306,7	55,0
2,13	21,7	308,1	55,2
2,14	21,8	309,6	55,4
2,15	21,9	311,0	55,5
2,16	22,0	312,4	55,7
2,17	22,1	313,8	55,9
2,18	22,2	315,2	56,1
2,19	22,3	316,7	56,3
2,20	22,4	318,1	56,4
2,21	22,5	319,5	56,6
2,22	22,6	320,9	56,8
2,23	22,7	322,3	57,0
2,24	22,8	323,8	57,1
2,25	22,9	325,2	57,3
2,26	23,0	326,6	57,5
2,27	23,1	328,0	57,7
2,28	23,2	329,4	57,8
2,28	23,3	330,9	58,0
2,29	23,4	332,3	58,2
2,30	23,5	333,7	58,4
2,31	23,6	335,1	58,5
2,32	23,7	336,5	58,7
2,33	23,8	338,0	58,9
2,34	23,9	339,4	59,1
2,35	24,0	340,8	59,3
2,36	24,1	342,2	59,4
2,37	24,2	343,6	59,6
2,38	24,3	345,1	59,8
2,39	24,4	346,5	60,0
2,40	24,5	347,9	60,1
2,41	24,6	349,3	60,3
2,42	24,7	350,7	60,4
2,43	24,8	352,2	60,6
2,44	24,9	353,6	60,8

Pressão			*Temperatura*
Mpa	**Kgf/cm2**	**psi**	**°C**
2,45	25,0	355,0	60,9
2,46	25,1	356,4	61,1
2,47	25,2	357,8	61,2
2,48	25,3	359,3	61,4
2,49	25,4	360,7	61,5
2,50	25,5	362,1	61,7
2,51	25,6	363,5	61,9
2,52	25,7	364,9	62,1
2,53	25,8	366,4	62,2
2,54	25,9	367,8	62,4
2,55	26,0	369,2	62,6
2,56	26,1	370,6	62,7
2,57	26,2	372,0	62,9
2,58	26,3	373,5	63,1
2,59	26,4	374,9	63,2
2,60	26,5	376,3	63,4
2,61	26,6	377,7	63,5
2,62	26,7	379,1	63,7
2,63	26,8	380,6	63,9
2,64	26,9	382,0	64,0
2,65	27,0	383,4	64,2
2,66	27,1	384,8	64,3
2,67	27,2	386,2	64,4
2,68	27,3	387,7	64,6
2,69	27,4	389,1	64,7
2,70	27,5	390,5	64,8
2,71	27,6	391,9	65,0
2,72	27,7	393,3	65,1
2,73	27,8	394,8	65,3
2,74	27,9	396,2	65,5
2,75	28,0	397,6	65,6
2,76	28,1	399,0	65,8
2,77	28,2	400,4	65,9
2,78	28,3	401,9	66,1
2,79	28,4	403,3	66,3
2,79	28,5	404,7	66,4
2,80	28,6	406,1	66,6
2,81	28,7	407,5	66,7
2,82	28,8	409,0	66,8
2,83	28,9	410,4	67,0
2,84	29,0	411,8	67,1
2,85	29,1	413,2	67,2
2,86	29,2	414,6	67,4
2,87	29,3	416,1	67,6
2,88	29,4	417,5	67,7
2,89	29,5	418,9	67,9
2,90	29,6	420,3	68,0
2,91	29,7	421,7	68,2
2,92	29,8	423,2	68,3
2,93	29,9	424,6	68,4
2,94	30,0	426,0	68,6
2,95	30,1	427,4	68,7
2,96	30,2	428,8	68,9
2,97	30,3	430,3	69,0
2,98	30,4	431,7	69,1
2,99	30,5	433,1	69,3
3,00	30,6	434,5	69,4
3,01	30,7	435,9	69,5
3,02	30,8	437,4	69,7
3,03	30,9	438,8	69,8
3,04	31,0	440,2	69,9
3,05	31,1	441,6	70,1
3,06	31,2	443,0	70,2
3,07	31,3	444,5	70,4
3,08	31,4	445,9	70,5
3,09	31,5	447,3	70,6
3,10	31,6	448,7	70,8
3,11	31,7	450,1	70,9
3,12	31,8	451,6	71,0
3,13	31,9	453,0	71,2
3,14	32,0	454,4	71,3
3,15	32,1	455,8	71,5
3,16	32,2	457,2	71,6
3,17	32,3	458,7	71,7
3,18	32,4	460,1	71,9
3,19	32,5	461,5	72,0
3,20	32,6	462,9	72,1

14.3. TABELA DE ALARMES

CÓDIGO		CONTEÚDO	NOTAS
C1	H1	ATUAÇÃO DO PRESSOSTATO DE DESCARGA	PSH1
C1	e1	ATUAÇÃO DO CONTROLE POR BAIXA PRESSÃO DE SUCÇÃO	
C1	L1	ATUAÇÃO DO CONTROLE POR BAIXA PRESSÃO DE SUCÇÃO	SPS1
C1	51	ATUAÇÃO DO RELÉ DE SOBRECARGA DE CORRENTE NO COMPRESSOR	ORC1
C1	61	ALTA TEMPERATURA NA DESCARGA DO CINORESSIR	THMd1
C1	71	TERMOSTATO INTERNO DO COMPRESSOR	IT1
C1	91	BAIXA TEMPERATURA DO REFRIGERANTE NA ENTRADA DO RESFRIADOR	THMr1
C1	t1	BAIXA T EMPERATURA DE SUCÇÃO	THMs1
C1	05	INVERSÃO OU FALTA DE FASE	VERIFICAR ESQUEMA ELÉTRICO
C1	12	FALHA NO SENSOR DE TEMPERATURA DE SAÍDA DE ÁGUA FRONTAL	THMof1
C1	13	FALHA NO SENSOR DE DEGELO	N/A
C1	14	FALHA NO SENSOR DE TEMPERATURA DE ALTA TEMPERATURA DE ÁGUA	N/A
C1	21	FALHA NO SENSOR DE TEMPERATURA DE ENTR. DE REFRIG. NO RESFRIADOR	THMr1
C1	23	FALHA NO SENSOR DE TEMPERATURA DE DESCARGA	THMd1
C1	24	FALHA NO SENSOR DE TEMPERATURA DE LINHA DE LÍQUIDO	THMl1
C1	25	FALHA NO SENSOR DE TEMPERATURA DE SAÍDA DE ÁGUA TRASEIRO	THMot1
C1	26	FALHA NO SENSOR DE TEMPERATURA DE SUCÇÃO	THMs1
C1	27	FALHA NO SENSOR DE PRESSÃO DE DESCARGA	DPS1
C1	28	FALHA NO SENSOR DE PRESSÃO DE SUCÇÃO	SPS1
C1	F0	FALHA DE SETAGEM DA QUANTIDADE DE VENTILADORES	FAMN 0
05	05	INVERSÃO OU F ALTA DE FASE GERAL	VERIFICAR ESQUEMA ELÉTRICO
11	11	FALHA NO SENSOR DE TEMPERATURA DE ENTRADA DE ÁGUA	THMi1
12	12	FALHA NO SENSOR DE TEMPERATURA DE SAÍDA DE ÁGUA FRONTAL	THMof1
13	13	ATIVAÇÃO DO CONTROLE DE DEGELO	
14	14	ATUAÇÃO DO CONTROLE POR ALTA TEMPERATURA DE ÁGUA	
22	22	FALHA NO SENSOR DE TEMPERATURA DO AR EXTERNO	THMa1
5P	5P	FALHA NO INTERTRAVAMENTO COM BOMBA DE ÁGUA	
40	40	OPERAÇÃO INCORRETA / CONFIGURAÇÃO ERRADA	
FC	FC	TRANSMISSÃO ANORMAL ENTRE A PLACA I/O E A PLACA FANM	PWBc,d ; FANM
F1	11 ~ 16	ERRO DE CONTROLE DE VELOCIDADE	FANM
F1	21 ~ 26	ATUAÇÃO DA PROTEÇÃO POR SOBRECORRENTE	FANM
F1	31 ~ 36	DETECÇÃO DE POSIÇÃO ANORMAL	FANM
F1	41 ~ 46	FALHA DE TRANSMISSÃO ENTRE A PLACA I/O E A PLACA FANM	PWBc,d ; FANM
F1	51 ~ 58	FALTA OU SOBRETENÃO NO PLACA FANM	FANM
PU	PU	ALTA TEMPERATURA NA ENTRADA DE ÁGUA DO RESFRIADOR	THMi1
PISCANDO			
6E	6E	ATUAÇÃO DO FLOW SWITCH	FSAG
03	03	FALHA DE CONEXÃO REMOTA	QUANDO UTILIZAR CSC -5S
C1	P5	FUNCIONAMENTO ANORMAL EM Cn -6n, Cn-7n NO CONTROLE	
C1	P6	FUNCIONAMENTO ANORMA L EM Cn-9n, Cn-Tn NO CONTROLE	
C1	P4	ANORMALIDADE NOS CONTATORES DE PARTIDA	
F1	P8	ANORMALIDADE NA PLACA Fn -4m, Fn-5m NA PLACA I/O	
F1	P7	ANORMALIDADE NO CONTROLE SIMULTÂNEO DA PLACA FANM	
INDICAÇÃO NORMAL			
C1	88	INDICAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO DE FORÇA OK	
C1	Co	EQUIPAMENTO EM OPERAÇÃO DE RESFRIAMENTO	
C1	HE	EQUIPAMENTO EM OPERAÇÃO DE AQUECIMENTO	
C1	oF	APÓS O INTERLOCK DA BOMBA, PARADO PELO CONTROLE DE CAPACIDADE	
C1	Ct	ATIVAÇÃO DO CONTROLE DE DEMANDA PELO SENSOR DE CORRENTE	CS1
C1	EO	INICIALIZAÇÃO DA VÁ LV. DE EXPANSÃO	MV1
PU	PU	AGUARDANDO INTERTRAVAMENTO DA BOMBA DE ÁGUA	

14.4. LISTA DE VARIÁVEIS

Hitachi

Lista de Variáveis Complementar – Hitachi HDL17264					
PROTOCOLO: MODBUS – RTU					
HARDWARE: RS485					
VELOCIDADE DE TRANSMISSÃO: 38400 bps					
DATA BITS: 8					
STOP BITS: 1					
PARIDADE: PAR					
ENDEREÇO	**FUNÇÃO**	**DESCRIÇÃO**	**FATOR**	**FAIXA**	**UNIDADE**
400038	LEITURA / ESCRITA	ENDEREÇO DE REDE			
400053	LEITURA	VERSÃO			
400684	LEITURA/ESCRITA	BAUD RATE		96	9600
				192	19200
				384	38400
400687	LEITURA/ESCRITA	PARIDADE		0	NENHUM
				1	PAR
				2	IMPAR
400055	LEITURA	STATUS DO CONTROLE		-1	DESABILITADO
				0	DESLIGADO
				1	DESCARREGAMENTO
				2	ESTABILIZAÇÃO
				3	CARREGAMENTO LENTO
				4	CARREGAMENTO RÁPIDO
				5	INICIALIZANDO
				6	TERMOACUMULAÇÃO
				7	DESABILITADO PARA TERMOACUMULAÇÃO
				8	HABILITADO PARA MODO NORMAL
				9	TERMOACUMULAÇÃO + DESCARREGAMENTO
400056	LEITURA/ESCRITA	CARGA DEFAULT		11	HLD 17264 A – 1 CICLO
				12	HLD 17264 A – 2 CICLOS
				13	HLD 17264 A – 3 CICLOS
				14	HLD 17264 A – 4 CICLOS
				15	HLD 17264 A – 5 CICLOS
				16	HLD 17264 A – 6 CICLOS
				21	HLD 17264 B – 1 CICLO
				22	HLD 17264 B – 2 CICLOS
				23	HLD 17264 B – 3 CICLOS
				24	HLD 17264 B – 4 CICLOS
				25	HLD 17264 B – 5 CICLOS
				26	HLD 17264 B – 6 CICLOS
				31	HLD 17264 C – 1 CICLO
				32	HLD 17264 C – 2 CICLOS
				33	HLD 17264 C – 3 CICLOS
				34	HLD 17264 C – 4 CICLOS
				35	HLD 17264 C – 5 CICLOS
				36	HLD 17264 C – 6 CICLOS
				40	HLD 17264 D – 1 CICLO
				50	HLD 17264 E – 1 CICLO
				60	HLD 17264 F – 1 CICLO
				70	HLD 17264 G – 1 CICLO
				80	HLD 17264 H – 1 CICLO
				90	HLD 17264 I – 1 CICLO
				100	HLD 17264 L – 1 CICLO
				110	HLD 17264 M – 1 CICLO
400058	LEITURA	MODELO		10	HLD 17264 A
				20	HLD 17264 B
				30	HLD 17264 C
				40	HLD 17264 D
				50	HLD 17264 E
				60	HLD 17264 F
				70	HLD 17264 G
				80	HLD 17264 H
				90	HLD 17264 I
				100	HLD 17264 L
				110	HLD 17264 M

Lista de Variáveis Complementar – Hitachi HDL17264					
400059	LEITURA / ESCRITA	LIGA/DESLIGA CHILLER		0	DESLIGA
				1	LIGA
400064	LEITURA	TEMPERATURA TSR	X 0.1		°C
400067	LEITURA / ESCRITA	OFFSET TEMP TSR	X 0.1		°C
400071	LEITURA	STATUS SENSOR TSR		0	NORMAL
				11	FALHA
400088	LEITURA	TEMPERATURA TER	X 0.1		°C
400091	LEITURA / ESCRITA	OFFSET TEMP TER	X 0.1		°C
400095	LEITURA	STATUS SENSOR TER		0	NORMAL
				11	FALHA
400112	LEITURA	SET-POINT TEMPERATURA REMOTO	X 0.1		°C
400113	LEITURA/ESCRITA	SET-POINT TEMPERATURA REMOTO LIMITE INFERIOR FAIXA	X 0.1		°C
400114	LEITURA/ESCRITA	SET-POINT TEMPERATURA REMOTO LIMITE SUPERIOR FAIXA	X 0.1		°C
400115	LEITURA/ESCRITA	SET-POINT TEMPERATURA REMOTO OFFSET	X 0.1		°C
400119	LEITURA	SET-POINT TEMPERATURA REMOTO STATUS		0	NORMAL
				11	FALHA
400137	LEITURA	CONSUMO 01	X 0.1		KW/h
400138	LEITURA/ESCRITA	SET-POINT CONSUMO 01 LIMITE INFERIOR FAIXA	X 0.1		KW/h
400139	LEITURA/ESCRITA	SET-POINT CONSUMO 01 LIMITE SUPERIOR FAIXA	X 0.1		KW/h
400140	LEITURA/ESCRITA	SET-POINT CONSUMO 01 OFFSET	X 0.1		KW/h
400144	LEITURA	SET-POINT CONSUMO 01 STATUS		0	NORMAL
				11	FALHA
400161	LEITURA	CONSUMO 02	X 0.1		KW/h
400162	LEITURA/ESCRITA	SET-POINT CONSUMO 02 LIMITE INFERIOR FAIXA	X 0.1		KW/h
400163	LEITURA/ESCRITA	SET-POINT CONSUMO 02 LIMITE SUPERIOR FAIXA	X 0.1		KW/h
400164	LEITURA/ESCRITA	SET-POINT CONSUMO 02 OFFSET	X 0.1		KW/h
400168	LEITURA	SET-POINT CONSUMO 02 STATUS		0	NORMAL
				11	FALHA
400185	LEITURA	SET-POINT DE DEMANDA REMOTO	X 0.1		KW/h
400186	LEITURA/ESCRITA	SET-POINT DE DEMANDA REMOTO LIMITE INFERIOR FAIXA	X 0.1		KW/h
400187	LEITURA/ESCRITA	SET-POINT DE DEMANDA REMOTO LIMITE SUPERIOR FAIXA	X 0.1		KW/h
400188	LEITURA/ESCRITA	SET-POINT DE DEMANDA REMOTO OFFSET	X 0.1		KW/h
400192	LEITURA	SET-POINT DE DEMANDA REMOTO STATUS		0	NORMAL
				11	FALHA
400206	LEITURA	CONSUMO TOTAL	X 0.1		kW/h
400208	LEITURA	COMPRESSOR 01 STATUS		0	DESLIGADO
				-1	LIGADO
400209	LEITURA	COMPRESSOR 02 STATUS		0	DESLIGADO
				-1	LIGADO
400210	LEITURA	COMPRESSOR 03 STATUS		0	DESLIGADO
				-1	LIGADO
400211	LEITURA	COMPRESSOR 04 STATUS		0	DESLIGADO
				-1	LIGADO
400212	LEITURA	COMPRESSOR 05 STATUS		0	DESLIGADO
				-1	LIGADO
400213	LEITURA	COMPRESSOR 06 STATUS		0	DESLIGADO
				-1	LIGADO
400215	LEITURA	SD 01 – DESCARREGAR		0	DESLIGADO
				-1	LIGADO
400216	LEITURA	SD 02 – CARREGAR		0	DESLIGADO
				-1	LIGADO
400217	LEITURA	SD 03 – COMANDO DE DESLIGA COMPRESSORES		0	DESLIGADO
				-1	LIGADO
400218	LEITURA	SD 04 – COMANDO DE HABILITA CHILLER		0	DESLIGADO
				-1	LIGADO
400221	LEITURA/ESCRITA	HORÍMETRO CP 01 PARTE BAIXA	X 0.1	0~999,9	HORAS
400222	LEITURA/ESCRITA	HORÍMETRO CP 01 PARTE ALTA	X 0.1	0~999,9	HORAS
400232	LEITURA/ESCRITA	HORÍMETRO CP 02 PARTE BAIXA	X 0.1	0~999,9	HORAS
400233	LEITURA/ESCRITA	HORÍMETRO CP 02 PARTE ALTA	X 0.1	0~999,9	HORAS
400243	LEITURA/ESCRITA	HORÍMETRO CP 03 PARTE BAIXA	X 0.1	0~999,9	HORAS
400244	LEITURA/ESCRITA	HORÍMETRO CP 03 PARTE ALTA	X 0.1	0~999,9	HORAS
400254	LEITURA/ESCRITA	HORÍMETRO CP 04 PARTE BAIXA	X 0.1	0~999,9	HORAS
400255	LEITURA/ESCRITA	HORÍMETRO CP 04 PARTE ALTA	X 0.1	0~999,9	HORAS
400265	LEITURA/ESCRITA	HORÍMETRO CP 05 PARTE BAIXA	X 0.1	0~999,9	HORAS
400266	LEITURA/ESCRITA	HORÍMETRO CP 05 PARTE ALTA	X 0.1	0~999,9	HORAS
400276	LEITURA/ESCRITA	HORÍMETRO CP 06 PARTE BAIXA	X 0.1	0~999,9	HORAS
400277	LEITURA/ESCRITA	HORÍMETRO CP 06 PARTE ALTA	X 0.1	0~999,9	HORAS
400287	LEITURA/ESCRITA	SET-POINT DE TEMPERATURA	X 0.1		°C
400288	LEITURA/ESCRITA	ZONA DE CARREGAMENTO LENTO (U2)	X 0.1		°C
400289	LEITURA/ESCRITA	ZONA NEUTRA DE ESTABILIZAÇÃO	X 0.1		°C
400290	LEITURA/ESCRITA	ZONA DE DESCARREGAMENTO (D1)	X 0.1		°C
400291	LEITURA/ESCRITA	SET-POINT DE DEMANDA	X 0.1		KW/h
400292	LEITURA/ESCRITA	BANDA MORTA DE DEMANDA	X 0.1		KW/h
400293	LEITURA/ESCRITA	TEMPO DE CICLO DE CARREGAMENTO	X1		S
400294	LEITURA/ESCRITA	PULSO PARA CARREGAMENTO RÁPIDO	X1		S
400295	LEITURA/ESCRITA	PULSO PARA CARREGAMENTO LENTO	X1		S
400296	LEITURA	MODO DE CONTROLE		0	TEMPERATURA + DEMANDA
				1	TEMPERATURA
				2	DEMANDA
400297	LEITURA	NÚMERO DE CICLOS		1	1 CICLO
				2	2 CICLOS
				3	3 CICLOS
				4	4 CICLOS
				5	5 CICLOS
				6	6 CICLOS

Lista de Variáveis Complementar – Hitachi HDL17264					
400302	LEITURA	PRESSÃO DE ALTA CICLO 01	X 0,01		kgf/cm²
400305	LEITURA/ESCRITA	PRESSÃO DE ALTA CICLO 01 OFFSET	X 0,01		kgf/cm²
400309	LEITURA	PRESSÃO DE ALTA CICLO 01 STATUS SENSOR		0	NORMAL
				11	FALHA
400326	LEITURA	PRESSÃO DE BAIXA CICLO 01	X 0,01		kgf/cm²
400329	LEITURA/ESCRITA	PRESSÃO DE BAIXA CICLO 01 OFFSET	X 0,01		kgf/cm²
400333	LEITURA	PRESSÃO DE BAIXA CICLO 01 STATUS SENSOR		0	NORMAL
				11	FALHA
400350	LEITURA	PRESSÃO DE ALTA CICLO 02	X 0,01		kgf/cm²
400353	LEITURA/ESCRITA	PRESSÃO DE ALTA CICLO 02 OFFSET	X 0,01		kgf/cm²
400357	LEITURA	PRESSÃO DE ALTA CICLO 02 STATUS SENSOR		0	NORMAL
				11	FALHA
400374	LEITURA	PRESSÃO DE BAIXA CICLO 02	X 0,01		kgf/cm²
400377	LEITURA/ESCRITA	PRESSÃO DE BAIXA CICLO 02 OFFSET	X 0,01		kgf/cm²
400381	LEITURA	PRESSÃO DE BAIXA CICLO 02 STATUS SENSOR		0	NORMAL
				11	FALHA
400498	LEITURA	PRESSÃO DE ALTA CICLO 03	X 0,01		kgf/cm²
400401	LEITURA/ESCRITA	PRESSÃO DE ALTA CICLO 03 OFFSET	X 0,01		kgf/cm²
400405	LEITURA	PRESSÃO DE ALTA CICLO 03 STATUS SENSOR		0	NORMAL
				11	FALHA
400422	LEITURA	PRESSÃO DE BAIXA CICLO 03	X 0,01		kgf/cm²
400425	LEITURA/ESCRITA	PRESSÃO DE BAIXA CICLO 03 OFFSET	X 0,01		kgf/cm²
400429	LEITURA	PRESSÃO DE BAIXA CICLO 03 STATUS SENSOR		0	NORMAL
				11	FALHA
400446	LEITURA	PRESSÃO DE ALTA CICLO 04	X 0,01		kgf/cm²
400449	LEITURA/ESCRITA	PRESSÃO DE ALTA CICLO 04 OFFSET	X 0,01		kgf/cm²
400453	LEITURA	PRESSÃO DE ALTA CICLO 04 STATUS SENSOR		0	NORMAL
				11	FALHA
400470	LEITURA	PRESSÃO DE BAIXA CICLO 04	X 0,01		kgf/cm²
400473	LEITURA/ESCRITA	PRESSÃO DE BAIXA CICLO 04 OFFSET	X 0,01		kgf/cm²
400477	LEITURA	PRESSÃO DE BAIXA CICLO 04 STATUS SENSOR		0	NORMAL
				11	FALHA
400494	LEITURA	PRESSÃO DE ALTA CICLO 05	X 0,01		kgf/cm²
400497	LEITURA/ESCRITA	PRESSÃO DE ALTA CICLO 05 OFFSET	X 0,01		kgf/cm²
400501	LEITURA	PRESSÃO DE ALTA CICLO 05 STATUS SENSOR		0	NORMAL
				11	FALHA
400518	LEITURA	PRESSÃO DE BAIXA CICLO 05	X 0,01		kgf/cm²
400521	LEITURA/ESCRITA	PRESSÃO DE BAIXA CICLO 05 OFFSET	X 0,01		kgf/cm²
400525	LEITURA	PRESSÃO DE BAIXA CICLO 05 STATUS SENSOR		0	NORMAL
				11	FALHA
400542	LEITURA	PRESSÃO DE ALTA CICLO 06	X 0,01		kgf/cm²
400445	LEITURA/ESCRITA	PRESSÃO DE ALTA CICLO 06 OFFSET	X 0,01		kgf/cm²
400549	LEITURA	PRESSÃO DE ALTA CICLO 06 STATUS SENSOR		0	NORMAL
				11	FALHA
400566	LEITURA	PRESSÃO DE BAIXA CICLO 06	X 0,01		kgf/cm²
400569	LEITURA/ESCRITA	PRESSÃO DE BAIXA CICLO 06 OFFSET	X 0,01		kgf/cm²
400573	LEITURA	PRESSÃO DE BAIXA CICLO 06 STATUS SENSOR		0	NORMAL
				11	FALHA
400588	LEITURA	ALARME GERAL		0	NORMAL
				11	ALARME
400604	LEITURA/ESCRITA	TEMPO ENTRE ACIONAMENTO DE COMPRESSORES PARA INICIALIZAÇÃO DO CONTROLE	X 1		S
400605	LEITURA/ESCRITA	TEMPO APÓS TODOS OS COMPRESSORESLIGADOS PARA INICIALIZAÇÃO DO CONTROLE	X 1		S
400606	LEITURA/ESCRITA	SET-POINT ATIVO		0	EXTERNO
				1	INTERNO
4000607	LEITURA/ESCRITA	TEMPO DE CICLO PARA DESCARREGAMENTO	X 1		S
4000608	LEITURA/ESCRITA	PULSO PARA DESCARREGAMENTO	X 1		S
400612	LEITURA	PERCENTUAL DO CONSUMO TOTAL	X 0,1		%
400672	LEITURA/ESCRITA	MÁXIMO CONSUMO	X 0,1		KW
400674	LEITURA/ESCRITA	TIPO DE CONTROLE		0	NORMAL
				1	COM TERMOACUMULAÇÃO
400675	LEITURA/ESCRITA	COMANDO PARA TERMOACUMULAÇÃO		0	NORMAL
				1	LIGA TERMOACUMULAÇÃO
400990	LEITURA/ESCRITA	HABILITAÇÃO DO SENSOR DE TEMPERATURA 01		1	HABILITADO
				0	DESABILITADO
400992	LEITURA	LEITURA SENSOR DE TEMPERATURA 01	X 0,1		°C
400995	LEITURA/ESCRITA	CORREÇÃO SENSOR DE TEMPERATURA 01	X 0,1		°C
401014	LEITURA/ESCRITA	HABILITAÇÃO DO SENSOR DE TEMPERATURA 02		1	HABILITADO
				0	DESABILITADO
401016	LEITURA	LEITURA SENSOR DE TEMPERATURA 02	X 0,1		°C
401019	LEITURA/ESCRITA	CORREÇÃO SENSOR DE TEMPERATURA 02	X 0,1		°C
401038	LEITURA/ESCRITA	HABILITAÇÃO DO SENSOR DE TEMPERATURA 03		1	HABILITADO
				0	DESABILITADO
401040	LEITURA	LEITURA SENSOR DE TEMPERATURA 03	X 0,1		°C
401043	LEITURA/ESCRITA	CORREÇÃO SENSOR DE TEMPERATURA 03	X 0,1		°C
401062	LEITURA/ESCRITA	HABILITAÇÃO DO SENSOR DE TEMPERATURA 04		1	HABILITADO
				0	DESABILITADO
401064	LEITURA	LEITURA SENSOR DE TEMPERATURA 04	X 0,1		°C
401067	LEITURA/ESCRITA	CORREÇÃO SENSOR DE TEMPERATURA 04	X 0,1		°C
401086	LEITURA/ESCRITA	HABILITAÇÃO DO SENSOR DE TEMPERATURA 05		1	HABILITADO
				0	DESABILITADO
401088	LEITURA	LEITURA SENSOR DE TEMPERATURA 05	X 0,1		°C
401091	LEITURA/ESCRITA	CORREÇÃO SENSOR DE TEMPERATURA 05	X 0,1		°C
401110	LEITURA/ESCRITA	HABILITAÇÃO DO SENSOR DE TEMPERATURA 06		1	HABILITADO
				0	DESABILITADO
401112	LEITURA	LEITURA SENSOR DE TEMPERATURA 06	X 0,1		°C
401115	LEITURA/ESCRITA	CORREÇÃO SENSOR DE TEMPERATURA 06	X 0,1		°C
401218	LEITURA	SET POINT ATIVO DE TERMOACUMULAÇÃO	X 0,1		°C
401223	LEITURA	SETPOINT DE TERMOACUMULAÇÃO REMOTO	X 0,1		°C
401224	LEITURA/ESCRITA	INÍCIO DE ESCALA SETPOINT DE TERMO ACUMULAÇÃO REMOTO	X 0,1		°C
401225	LEITURA/ESCRITA	FIM DE ESCALA SETPOINT DE TERMO ACUMULAÇÃO REMOTO	X 0,1		°C
401226	LEITURA/ESCRITA	AJUSTE SETPOINT DE TERMO ACUMULAÇÃO REMOTO	X 0,1		°C
401217	LEITURA/ESCRITA	SETPOINT INTERNO DE TERMO ACUMULAÇÃO	X 0,1		°C
401250	LEITURA/ESCRITA	TEMPO DE PULSO DE DESLIGAMENTO EM TERMOACUMULAÇÃO	X1		S

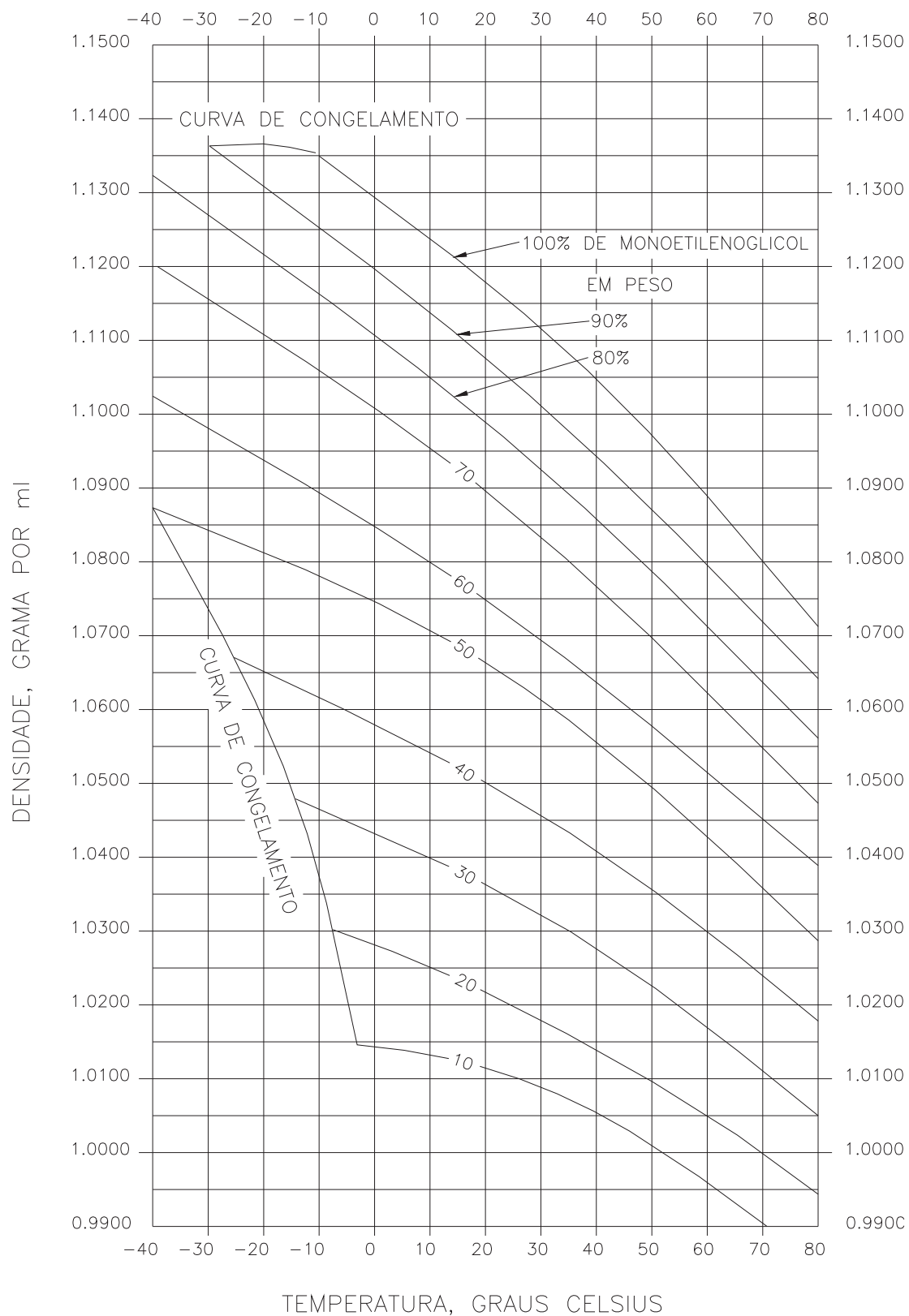
Hitachi

Lista de Variáveis Complementar – Hitachi HDL17264					
400758	LEITURA	STATUS DO CHILLER		-1	LIGADO
				0	DESLIGADO
401254	LEITURA/ESCRITA	TIPO DO VALOR DE DEMANDA		0	LEITURA DE DEMANDA GERAL
				1	LEITURA DE DEMANDA INDIVIDUAL
401270	LEITURA/ESCRITA	HABILITAÇÃO DO CONTROLE DE TEMPERATURA		-1	HABILITADO
				0	DESABILITADO
401271	LEITURA/ESCRITA	HABILITAÇÃO DO CONTROLE DE DEMANDA		-1	HABILITADO
				0	DESABILITADO
401275	LEITURA	SUB-RESFRIAMENTO CICLO 01	X 0,1		°C
401276	LEITURA	SUPER-AQUECIMENTO CICLO 01	X 0,1		°C
401284	LEITURA	SUB-RESFRIAMENTO CICLO 02	X 0,1		°C
401285	LEITURA	SUPER-AQUECIMENTO CICLO 02	X 0,1		°C

14.5. TABELA DE CONVERSÃO DE UNIDADES

UNID.	MULTIPLIQUE	POR	PARA OBTER	UNID.
		PRESSÃO		
kg/cm²	quilogramas por centímetro quadrado	0,098067	mega Pascal	MPa
kg/cm²	quilogramas por centímetro quadrado	14,223	libras por polegada quadrada	PSI
kg/cm²	quilogramas por centímetro quadrado	10	metros coluna d'água	mca
kg/cm²	quilogramas por centímetro quadrado	32,809	pés coluna d'água	ft H_2O
kg/cm²	quilogramas por centímetro quadrado	0,9807	bars	bar
MPa	mega Pascal	145	libras por polegada quadrada	psi
MPa	mega Pascal	102	metros coluna d'água	mca
MPa	mega Pascal	334,6	pés coluna d'água	ft H_2O
MPa	mega Pascal	10	bars	bar
PSI	libras por polegada quadrada	0,7031	metros coluna d'água	mca
PSI	libras por polegada quadrada	2,307	pés coluna d'água	ft H_2O
PSI	libras por polegada quadrada	0,068948	bars	bar
mca	metros coluna d'água	3,281	pés coluna d'água	ft H_2O
mca	metros coluna d'água	0,098064	bars	bar
bar	bars	33,456	pés coluna d'água	ft H_2O
µ	mícrons	0,9677	mTorr	Torr
mTorr	torr	0,0199	polegadas mercúrio	inHg
		VAZÃO		
m³ / h	metros cúbicos por hora	0,2778	litros por segundo	l/s
m³ / h	metros cúbicos por hora	4,403	galões por minuto	gpm
m³ / h	metros cúbicos por hora	264,2	galões por hora	gph
m³ / min	metros cúbicos por minuto	35,315	pés cúbicos por minuto	cfm
l/s	litros por segundo	15,85	galões por minuto	gpm
l/s	litros por segundo	951,12	galões por hora	gph
		POTÊNCIA		
kW	quilowatt	1,360	cavalo vapor	cv
kW	quilowatt	1,341	horse power	hp
kW	quilowatt	860	quilocalorias por hora	kcal/h
kW	quilowatt	0,2844	toneladas de refrigeração	TR
kW	quilowatt	3412	british thermal unit por hora	BTU/h
cv	cavalo vapor	0,9863	horse power	hp
kcal/h	quilocalorias por hora	0,00033069	toneladas de refrigeração	TR
kcal/h	quilocalorias por hora	3,968	british thermal unit por hora	BTU/h
TR	toneladas de refrigeração	12000	british thermal unit por hora	BTU/h
		TEMPERATURA		
°C	graus Celsius	(°C x 9/5) + 32	graus Fahrenheit	°F
°F	graus Fahrenheit	(°F - 32) x 5/9	graus Celsius	°C
°C	graus Celsius	°C+273	Kelvin	K
		VOLUME		
m³	metros cúbicos	264,17	galões americanos	gl
m³	metros cúbicos	35,315	pés cúbicos	ft³
L	litros	0,26417	galões americanos	gl
gl	galões americanos	0,1337	pés cúbicos	ft³
		COMPRIMENTO		
m	metros	39,37	polegadas	in
m	metros	3,281	pés	ft
in	polegadas	2,54	centímetros	cm
ft	pés	30,48	centímetros	cm
		PESO		
kg	quilogramas	2,205	libras	lb
kg	quilogramas	35,274	onças	oz
oz	onças	28,35	gramas	gr

NOTA:
Para encontrar o Fator de Conversão oposto ao dado na tabela usar a fórmula 1/x = y.
Onde: x = Valor da Tabela e y = Novo Fator de Vonversão
Exemplo:
Converter 100 psi em kgf/cm² = 1 / 14,22 = 0,0703 (Novo Fator de Conversão)
Portanto 100 psi x 0,0703 = 7,03 kgf/cm².

14.6. GRÁFICO DE DENSIDADE DE SOLUÇÕES AQUOSAS DE MONOETILENO GLICOL (% PESO)

14.7. REGISTRO DE TESTE DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

MODELO: RCU____________________ MFG.Nº.____________________

COMPRESSOR MFG.Nº.____________________

NOME E ENDEREÇO DO CLIENTE

____ DATA:____________________

Há fluxo de água adequado para o resfriador? [ ]

A tubulaçao de água foi checada contra vazamento? [ ]

O equipamento foi operado por pelo menos 20 minutos? [ ]

Checar Temperatura Ambiente:

[°C]

Checar Temperatura da Água Gelada:

Entrada [°C] Saída [°C]

Checar Vazão de Água:

[m^3/h]

Checar Temperatura da Linha de Sucção e Superaquecimento:

Temperatura da Linha de Sucção	°C	°C	°C	°C
Superaquecimento	deg	deg	deg	deg

Checar Pressão:

Pressão de Descarga	MPa	MPa	MPa	MPa
Pressão de Sucção	MPa	MPa	MPa	MPa

Checar corrente de Operação:

	A	A	A	A

Checar Voltagem para o Sistema:

R-S, S-T, T-R=	V	V	V

O equipamento foi checado contra vazamento de refrigerante? [ ]

O equipamento está limpo dentro e fora? [ ]

Todos os painéis do gabinete estão livres de batidas? [ ]

14.8. REGISTROS DIÁRIOS

<table>
<tr><td colspan="3">Modelo:

Data:

Clima:

Tempo de Operação: Início</td><td colspan="4">Parada (   )</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td colspan="2">Tempo de Amostra</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Número do Compressor</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Temperatura Ambiente</td><td>DB</td><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>WB</td><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">Compressor</td><td>Pressão Alta</td><td>MPa</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Pressão Baixa</td><td>MPa</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Voltagem</td><td>V</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Corrente</td><td>A</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Temperatura de Resfria-mento da Água</td><td>Entrada</td><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Saída</td><td>C</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Corrente de Operação da Bomba D'Água</td><td>A</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">NOTAS:</td></tr>
</table>

14.9. REGISTRO DE LEITURA DOS CONDENSADORES

TIPO:	Tubular de Cobre com Aletas de	( )	**Aluminíno**
		( )	**Cobre**
MODELO:		**QUANT.**	

	Leitura Anterior __ / __ / __	Leitura Atual __ / __ / __
Temperatura do Ar Externo	ºC	ºC
Temperatura do Ar de Saída dos Condensadores	ºC	ºC
Diferencial de Temperatura	ºC	ºC

Corrente dos Ventiladores (A)

Leitura Anterior __ / __ / __

CICLO I	V1	V2	V3	V4
CICLO II	V1	V2	V3	V4
CICLO III	V1	V2	V3	V4
CICLO IV	V1	V2	V3	V4
CICLO V	V1	V2	V3	V4
CICLO VI	V1	V2	V3	V4

Leitura Atual __ / __ / __

CICLO I	V1	V2	V3	V4
CICLO II	V1	V2	V3	V4
CICLO III	V1	V2	V3	V4
CICLO IV	V1	V2	V3	V4
CICLO V	V1	V2	V3	V4
CICLO VI	V1	V2	V3	V4

Há ruído e/ou vibração anormal nos ventiladores ?	sim ( )	não ( )
Há ruído e/ou vibração anormal nos motores ?	sim ( )	não ( )
As hélices estão balanceadas ?	sim ( )	não ( )

Data Verificação __ / __ / __

As serpentinas dos condensadores estão limpas ?	sim ( )	não ( )
O aletado das serpentinas estão em perfeito estado ?	sim ( )	não ( )
Quando foi realizado a última manutenção dos condensadores ?		__/__/__

NOTAS:
1-A lavagem dos condensadores deverá ocorrer com o fluxo d'água no sentido contrário à passagem do Ar.
2-Atentar-se aos riscos de amassamento do aletado dos trocadores quando na utilização de bomba de lava jato de alta pressão, pois o jato deverá ser disperso no sentido longitudinal ao aletado
3-O preenchimento desta folha de leitura é complementado com a análise do diferencial de temperatura bem como a corrente dos ventiladores, estas informações são de extrema importância à caracterização da obstrução por particulados nos condensadores, ainda que não visíveis.

14.10. CHECK LIST DE START-UP DE RESFRIADORES DE LÍQUIDO

HITACHI

CHECK LIST DE START-UP DE RESFRIADORES DE LÍQUIDO

- ITENS DE VERIFICAÇÃO -

1 - **MANÔMETRO**
Deverão ser instalados nas tubulações de entrada e saída dos condensadores e resfriadores (utilizar válvula de esfera c/ alívio). ☐

2 - **TERMÔMETRO**
Deverão ser instalados nas tubulações de entrada e saída dos condensadores e resfriadores. ☐

3 - **FILTRO "Y"**
Deverão ser instalados nos circuitos de água gelada e condensação de preferência na entrada dos trocadores. É aconselhável a substituição dos núcleos filtrantes dos mesmos após a colocação do equipamento em marcha. Após a realização da limpeza e/ou substituição do elemento filtrante, efetuar a troca da água dos sistemas (água gelada e água de condensação). ☐

4 - **PURGADORES**
Deverão ser instalados nos pontos mais altos dos circuítos de água gelada e de condensação. ☐

5 - **TANQUE DE EXPANSÃO e/ou CAIXA DE COMPENSAÇÃO**
No circuito de água gelada deverá ser instalado o TANQUE DE EXPANSÃO, objetivando a reposição d'água por perdas no sistema e também absorver as dilatações do volume do sistema, para simplificar sua instalação o mesmo deverá ser instalado no ponto mais alto do circuito de água gelada e ser conectado à tubulação de de sucção do sistema de bombeamento. A CAIXA DE COMPENSAÇÃO deverá ser instalada no circuito de condensação e sua principal função é complementar o volume d'água perdido pela ação da evaporação e por outras perdas oriundas do circuito. ☐

6 - **DISJUNTORES**
Deverão ser instalados, com calibre em função da proteção térmica e magnética ou CHAVES SECCIONADORAS com fusíveis dimensionados de acordo com as especificações do equipamento. ☐

7 - **DISJUNTORES P/ ALIMENTAÇÃO DO COMANDO**
Deverá ser instalado um disjuntor para o circuíto de comando independente do circuíto de alimentação do(s) compressor(es). ☐

8 - **INTERTRAVAMENTO ELÉTRICO**
(Interlock de Bombas) o circuíto elétrico deve ser feito de tal forma que o grupo de água só possa entrar em operação após estarem ligadas exatamente o nº de bombas de água gelada e/ou condensação especificadas no projeto para funcionamento efetivo (01 par de cabos sem tensão entre o quadro de comando das bombas e o quadro do chiller deverá ser previsto para este fim). ☐

9 - **CHAVES DE FLUXO**
Deverão ser instaladas nas tubulações de *SAÍDA* de água gelada e de condensação. ☐

10 - **VÁLVULAS GAVETA**
Deverão ser instaladas nas tubulações de entrada e saída dos condensadores e resfriadores. ☐

11 - **VÁLVULAS GLOBO**
Deverão ser instaladas nas trubulações de saída dos condensadores e resfriadores para a *REGULAGEM DA VAZÃO.* ☐

12 - **DRENO**
Os circuitos de água gelada e condensação deverão possuir drenos com registros para esvaziamento do volume d'água. ☐

13 - **TRATAMENTO DE ÁGUA**
Tanto o circuito de água gelada quanto o de água de condensação deverão ter a análise da qualidade da água verificada e conferida com as variáveis listadas no "CONTROLE DA ÁGUA" para valores fora dos intervalos dos itens listados na tabela "QUALIDADE PADRÃO DA ÁGUA DE RESFRIAMENTO E/OU DE CONDENSAÇÃO" os mesmos deverão serem corrigidos, sob pena de perda de Garantia dos Trocadores. ☐

14 - **RALOS**
Tanto o circuito de água gelada quanto o de água de condensação deverão ter a análise da qualidade da água verificada e conferida com as variáveis. ☐

15 - **BLOQUEIO HIDRAÚLICO** (Chave de Bóia)
Nenhum equipamento deve operar caso não haja água no(s) tanque(s) de expansão e da(s) torre (s) de resfriamento. ☐

16 - **PROTEÇÃO CONTRA FALTA DE FASE**
A instalação deverá ter proteção contra falta, inversão de fase e oscilação de tensão. ☐

17 - **JUNTAS FLEXÍVEIS**
Deverão ser instaladas juntas flexíveis nas tubulações de água gelada e de condensação para evitar que vibrações sejam transmitidas e/ou absorvidas. ☐

RECOMENDAÇÕES

1 - VERIFICAR SE TODOS OS CIRCUITOS FRIGORÍFICOS DO EQUIPAMENTO PERMANECEM PRESSURIZADOS (VERIFICAR JUNTAS DE ALTA E BAIXA PRESSÃO).

2 - VERIFICAR SE NÃO HOUVE DANOS AO CHILLER DURANTE O TRANSPORTE E/OU MOVIMENTAÇÃO DO EQUIPAMENTO ATÉ A BASE.

3 - ALIMENTAR O COMANDO DO EQUIPAMENTO (BORNES 01 E 02) COM TENSÃO DE 220 V, 24 HORAS ANTES DO START-UP PARA AQUECIMENTO DO ÓLEO DO CÁRTER DOS COMPRESSORES.

Hitachi Ar Condicionado do Brasil Ltda.

RELATÓRIO DE INSPEÇÃO

Revendedor:______________________________

Equipamento:____________________ N°Fabr.:____________ Tensão:________

Modelo(s) do(s) Compressor(es):______________________

N°(s) de Fabr. do(s) Compressor(es):______________________

Condensador(es) Remoto(s):______________________

N°(s) de Fabr. do(s) Condensador(es):______________________

Nº da Confirmação: __________ Data:__________ N° Nota Fiscal:__________ Data:______

1°Usuário:____________________ Tel.: ____________________

Endereço:____________________ Cid.: ____________________ Est.:______

- ITENS DE VERIFICAÇÃO -

1. A instalação do equipamento permite fácil acesso para a manutenção?____________ ☐

2. O equipamento foi nivelado corretamente e os drenos de água condensada adequadamente instalados?____________ ☐

3. Foram apertadas todas as conexões elétricas?____________ ☐

4. Foram verificadas as fixações dos terminais na(s) caixa(s) do(s) compressor(es) hermético(s)?____ ☐

5. Estão apertados os parafusos de fixação das polias, rotores, rolamentos e mancais?____________ ☐

6. Foram verificadas as rotações dos ventiladores, tensões das correias e alinhamento das polias?___ ☐

7. Estão as válvulas de serviço abertas e as tampas suficientemente apertadas?____________ ☐

8. Foi executado o teste geral de vazamento de refrigerante?____________ ☐

9. Foi executada a limpeza geral do equipamento?____________ ☐

10. Estão operando corretamente os dispositivos de proteção do equipamento (Teste Estático) e da instalação?____________ ☐

11. Foram abertos todos os registros das tubulações hidráulicas?____________ ☐

12. Recarga de Refrigerante ___/___/___ (kg)

13. Comprimento equivalente e real das tubulações de líquido, gás refrigerante e diâmetros.

	Líquido (m)		Gás (m)		Diâmetro (mm)	
	Equiv.	Real	Equiv.	Real	Líq.	Gás
1° Ciclo						
2° Ciclo						
3° Ciclo						

Isolamento	Compr. 1	Compr. 2	Compr. 3	Compr. 4	Unid.
U - Carcaça					MΩ
V - Carcaça					
W - Carcaça					

	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Unid.
Fusível / Disj.					A
Bitola dos Cabos					mm^2

14. Foram atendidos todos os quesitos básicos de instalação do(s) equipamento(s) conforme Boletim Técnico?____________ ☐

Hitachi Ar Condicionado do Brasil Ltda.

- TESTES -

Ligar o equipamento conforme as instruções de operação, após estabilizar o ciclo efetuar as medições:

Temperaturas de Ar { Exterior : __________°C
Retorno-BU : __________°C-BS __________ °C
Insuflamento : __________°C

TEMPERATURAS	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Unid.
Entrada Água Gelada					°C
Saída Água Gelada					
Entr. Cond. (Ar / Água)					
Saída Cond. (Ar / Água)					
Sucção					
Linha de Líquido					
Óleo (cárter)					
Superaquecimento (D t)					
Subresfriamento (D t)					

PRESSÕES	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Unid.
Descarga					kgf/cm^2G
Sucção					
Óleo					

TENSÕES	R - S	S - T	R - T	Unid.
Equip. Inoperante				V
Equip. em Operação				

CORRENTES	R	S	T	Unid.
Compressor n° 1				A
Compressor n° 2				
Compressor n° 3				
Compressor n° 4				
Motor do Evaporador				
Motor do Cond. N° 1				
Motor do Cond. N° 2				
Motor do Cond. N° 3				
Motor do Cond. N° 4				
TOTAL				

NOTA:
Este relatório é para uso geral em toda nossa linha.
Dependendo do tipo de preenchimento, alguns campos não deverão ser preenchidos.

ANOTAÇÕES COMPLEMENTARES:______________________________

____

____

DATA DO TÉRMINO DA INSTALAÇÃO: _____ /_____ /_____ VISTO DO CLIENTE:______________________

DATA : _____ /_____ /_____

INSPECIONADO POR: ______________________________

GERENTE DE MANUTENÇÃO:______________________________

ENG° RESPONSÁVEL PELA OBRA:______________________________

ATENÇÃO: Este "Relatório de Inspeção" deverá ser preenchido pelo instalador credenciado Hitachi no funcionamento inaugural do equipamento e enviado ao departamento técnico da Hitachi, sem o qual torna sem efeito o "Certificado de Garantia" do equipamento.

Hitachi Ar Condicionado do Brasil Ltda.

Certificado de Garantia

Hitachi Ar Condicionado do Brasil Ltda.

IMPORTANTE: A garantia é valida somente com a apresentação da Nota Fiscal de compra EQUIPAMENTO

O PRESENTE CERTIFICADO DE GARANTIA FICA ANULADO EM CASO DE DESCUMPRIMENTO DAS NORMAS ESTABELECIDAS NOS MANUAIS DE OPERAÇÃO/USO E INSTALAÇÃO, OS QUAIS FAZEM PARTE INTEGRANTE DO PRESENTE PARA OS DEVIDOS FINS DE DIREITO.

A **HITACHI AR CONDICIONADO DO BRASIL LTDA.** concede para este equipamento, a partir da data de emissão da nota fiscal de compra do equipamento, a GARANTIA PELO PERÍODO DE 03 (TRÊS) meses, garantida por lei, estendida por mais 09 (NOVE) meses, TOTALIZANDO 12 (DOZE) MESES, a partir da data de start-up , ou 18 (DEZOITO) meses contados da data de emissão da nota fiscal de compra do equipamento, prevalecendo o que vencer primeiro.

Os compressores parafusos são GARANTIDOS PELO PERÍODO DE 03 (TRÊS) MESES, garantida por lei, estendida por mais 33 (TRINTA E TRÊS) meses, TOTALIZANDO 36 (TRINTA E SEIS) meses, a partir da data de emissão da noata fiscal de compra do equipamento.

- A GARANTIA ESTENDIDA ALÉM DO PERÍODO LEGAL SOMENTE SERÁ VÁLIDA SE OS EQUIPAMENTOS FOREM INSTALADOS POR EMPRESA CREDENCIADA HITACHI E SUA PARTIDA FOR EXECUTADA PELA HITACHI OU REPRESENTANTE AUTORIZADO INDICADO PELA PRÓPRIA HITACHI.

- A EXTENSÃO DA GARANTIA ALÉM DO PERÍODO LEGAL SOMENTE SERÁ VÁLIDA CASO O PRODUTO SEJA OBJETO DE CONTRATO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA MENSAL COM EMPRESA CREDENCIADA PELA HITACHI CUJA AUTORIZAÇÃO ESTEJA EM VIGOR DURANTE O PERÍODO DE MANUTENÇÃO E QUANDO HOUVER CONTRATO DE SUPERVISÃO DE MANUTENÇAO COM A HITACHI.

1) A garantia estendida cessa quando:
a)Equipamento for instalado ou utilizado em desacordo com as recomendações do MANUAL DE INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO.
b)Equipamento for reparado, regulado ou mantido por pessoal ou empresa não credenciada HITACHI.
c)Houver, para terceiros, venda, cessão ou locação a qualquer título, por parte do primeiro usuário (consumidor final).

2) Itens não cobertos pela garantia estendida:
a)Peças sujeitas a desgaste natural ou pelo uso tais como: correias, lâmpadas, gás refrigerante, óleo, fusíveis, pilhas, filtros e peças plásticas, após o prazo legal de 90 (noventa) dias, contados a partir da data de emissão da nota fiscal da HITACHI.
b)Pintura de equipamentos e ataque corrosivo a qualquer parte do equipamento quando estes forem instalados em regiões de alta concentração de compostos salinos, ácidos ou alcalinos ou alta concentração de enxofre, após o prazo legal de 90 (noventa) dias, contados a partir da data de emissão da nota fiscal da HITACHI.

3) Não são cobertos pela garantia os danos, falhas, quebras ou defeitos ocasionados pelos seguintes fatos ou eventos:
a)Danos causados por instalação ou utilização em desacordo com as recomendações do manual de instalação e operação.
b)O equipamento for reparado, regulado ou mantido por pessoal ou empresa não credenciada HITACHI.
c)O equipamento for danificado por sujeira, ar, mistura de gases ou quaisquer outras partículas ou substâncias estranhas dentro do sistema frigorífico (ciclo).
d)Danos decorrentes de queda do equipamento ou de transporte quando não houver recusa do cliente no ato do recebimento, devendo este abrir a embalagem do produto nesta ocasião, a fim de conferir o estado do produto.
e)Danos causados por instalação ou aplicação inadequada, operação fora das normas técnicas, em instalações precárias ou operação em desacordo com as recomendações do manual de instalação e operação.
f)Danos decorrentes de uso de componentes e acessórios não aprovados pela HITACHI, acionados por comando a distância não originais de fábrica, bem como violação de lacres de dispositivos de segurança.
g)Danos decorrentes de inadequação das condições de suprimento de energia elétrica e aterramento, ligação do aparelho em tensão incorreta, oscilação de tensão e descargas elétricas ocorridas em tempestades.
h)Houver, para terceiros, venda, cessão ou locação a qualquer título, por parte do primeiro usuário (consumidor final).
i)Adulteração ou destruição da placa de identificação do equipamento ou de seus componentes internos.
j)Danos resultantes de acidentes com transporte, incêndio, raios, inundações ou quaisquer outros acidentes naturais.
k)Danos resultantes de queda durante a instalação ou manutenção.
l)Danos causados por falta de manutenção (congelamento por obstrução no filtro, falta de limpeza das serpentinas, reapertos de conexões elétricas, etc.).
m)Danos decorrentes de operações com deficiência de fornecimento de água ou ar (obstrução).
n)Equipamento utilizado com gás refrigerante, óleo ou agentes anti-congelantes diferentes dos especificados nos manuais.
o)O equipamento for usado com algum outro equipamento tais como evaporadores, sistemas de evaporação ou dispositivos de controle não autorizados expressamente pela HITACHI.
p)O equipamento tiver seu controle elétrico alterado para atender à obra sem o consentimento expresso da HITACHI.
q)Para equipamentos com condensação a água, não estão cobertos os danos causados por utilização de água cuja qualidade estiver em desacordo com as especificações do manual de instalação e operação.

Os termos deste CERTIFICADO DE GARANTIA anulam quaisquer outros assumidos por terceiros, não estando nenhuma empresa ou pessoa autorizada a fazer exceções ou assumir compromissos em nome da HITACHI AR CONDICIONADO DO BRASIL LTDA.

Ao solicitar serviços em garantia, tenha sempre em mãos este Certificado de Garantia, a Nota Fiscal da HITACHI e o contrato de manutenção.

____
Nome e Assinatura do Instalador

______/______/______
Data de Instalação

Emissão: Jul/2014 Rev.: 00
IHCT2-RCUAR030